

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
(LKPD) BERBASIS *PROBLEM SOLVING* PADA MATERI
ALAT OPTIK KELAS XI SMAN 6 PALANGKA RAYA**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi sebagian Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh:

Rani

NIM. 1711130377

**INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PALANGKA RAYA
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
PROGRAM STUDI TADRIS FISIKA
2021 M/1443 H**

PERNYATAAN ORISINALITAS

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rani
NIM : 1711130377
Jurusan/Prodi : Pendidikan MIPA/Tadris Fisika
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Menyatakan skripsi dengan judul “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Problem Solving pada Materi Alat Optik Kelas XI SMAN 6 Palangka Raya”, adalah benar karya saya sendiri. Jika kemudian hari karya ini terbukti merupakan duplikat atau plagiat, maka skripsi dan gelar yang saya peroleh dibatalkan.

Palangka Raya, 14 Oktober 2021

Yang Membuat Pernyataan,



Rani

NIM. 1711130377

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
Berbasis *Problem Solving* pada Materi Alat Optik Kelas
XI SMAN 6 Palangka Raya

Nama : Rani

NIM : 1711130377

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Jurusan : Pendidikan MIPA

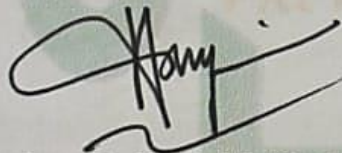
Program Studi : Tadris Fisika

Jenjang : Strata 1 (S-1)

Setelah diteliti dan diadakan perbaikan seperlunya, dapat disetujui untuk
disidangkan oleh Tim Penguji Skripsi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN
Palangka Raya.

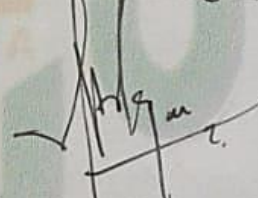
Palangka Raya, 15 Oktober 2021

Pembimbing I,



Hadma Yuliani, M. Si., M.Pd
NIP. 199002172015032009

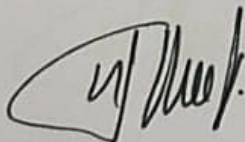
Pembimbing II,



Nur Inayah Syar, M.Pd
NIP. 198904262018012002

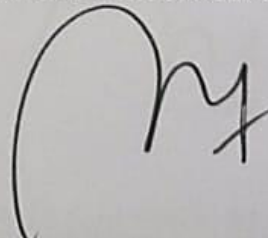
Mengetahui;

Wakil Dekan Bidang Akademik



Dr. Nurul Wahdah, M. Pd
NIP. 1980 0307 200604 2 004

Ketua Jurusan Pendidikan MIPA,



Dr. Atin Supriatin, M. Pd
NIP. 1978 0424 200501 2 005

NOTA DINAS

Hal : Mohon Diuji Skripsi
Saudari Rani

Palangka Raya, 13 Oktober 2021

Kepada,

Yth. **Ketua Panitia Ujian Skripsi**
Jurusan Pendidikan MIPA
FTIK IAIN Palangka Raya

di-

Palangka Raya

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, memeriksa dan mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami berpendapat bahwa skripsi saudara:

Nama : Rani

NIM : 1711130377

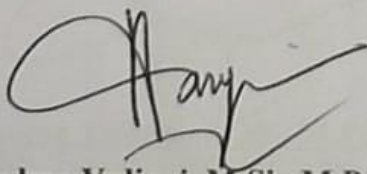
Judul Skripsi : **Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis**
***Problem Solving* pada Materi Alat Optik Kelas XI SMAN 6**
Palangka Raya

Sudah dapat diujikan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan.

Demikian atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

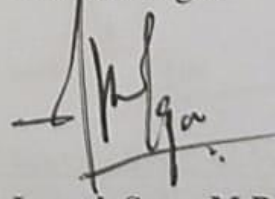
Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing I



Hadma Yuliani, M.Si., M.Pd
NIP. 199002172015032009

Pembimbing II



Nur Inayah Syar, M.Pd
NIP. 198904262018012002

PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
Berbasis *Problem Solving* pada Materi Alat Optik Kelas
XI SMAN 6 Palangka Raya

Nama : Rani

NIM : 1711130377

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Jurusan : Pendidikan MIPA

Program Studi : Tadris Fisika

Telah diujikan dalam Sidang/Munaqasah Tim Penguji Skripsi Fakultas Tarbiyah
dan Ilmu Keguruan IAIN Palangka Raya pada:

Hari : Senin
Tanggal : 01 November 2021 M / 25 Rabiul Awal 1443 H

TIM PENGUJI:

1. Nanik Lestariningsih, M.Pd
(Ketua Sidang/Penguji)
2. Dr. Atin Supriatin, M.Pd
(Penguji Utama)
3. Hadma Yuliani, M.Si., M.Pd
(Penguji)
4. Nur Inayah Syar, M.Pd
(Sekretaris/Penguji)

.....
.....
.....
.....

Mengetahui:

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu
Keguruan IAIN Palangka Raya



Dr. H. Badhatul Jennah, M.Pd
NIM 6710031993032001

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)
BERBASIS *PROBLEM SOLVING* PADA MATERI ALAT OPTIK KELAS
XI SMAN 6 PALANGKA RAYA**

ABSTRAK

Penelitian ini didasari karena di SMA Negeri 6 Palangka Raya khususnya untuk proses pembelajaran fisika, jarang menggunakan bahan ajar berupa lembar kerja peserta didik. Pendidik lebih sering menggunakan bahan ajar berupa modul dengan persentase 76,2% dan penggunaan lembar kerja peserta didik adalah 38,1%, sehingga mempengaruhi tingkat pemahaman dan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mendeskripsikan proses pengembangan lembar kerja peserta didik berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik kelas XI, mendeskripsikan kelayakan lembar kerja peserta didik, mendeskripsikan respons pendidik dan respons peserta didik terhadap pengembangan lembar kerja peserta didik berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik.

Penelitian yang dilakukan termasuk penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D) yang menggunakan model 4D (*Define, Design, Development, Dissemination*). Subjek penelitian adalah peserta didik kelas XI MIPA 1 SMA Negeri 6 Palangka Raya. Sumber data penelitian ini meliputi: data primer dari analisis kebutuhan serta wawancara dan data sekunder dari sumber jurnal serta penelitian relevan. Teknik pengumpulan data yang digunakan meliputi wawancara, penyebaran angket dan observasi. Lembar kerja peserta didik divalidasi oleh dua orang ahli materi dan dua orang ahli media.

Hasil dari penelitian ini berupa lembar kerja peserta didik berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik yang diawali dengan tahap analisis kebutuhan dan masalah, kemudian dilakukan pengembangan lembar kerja peserta didik. Setelah itu, lembar kerja peserta didik divalidasi dan selanjutnya di uji coba kepada peserta didik dengan jumlah 15 orang. Validasi oleh tim ahli materi mendapatkan persentase sebesar 97,60% dan validasi oleh tim ahli media mendapatkan persentase sebesar 97,05% dengan kriteria sangat valid. Respons pendidik terhadap lembar kerja peserta didik berbasis *Problem Solving* yang dikembangkan menghasilkan kriteria sangat baik dengan persentase sebesar 97%, dan respons peserta didik yang dilakukan dengan cara uji coba kelompok kecil menunjukkan kriteria menarik dengan persentase sebesar 78,88%. Berdasarkan dengan hasil kegiatan yang dilakukan, dinyatakan bahwa lembar kerja peserta didik berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik sangat valid dan menarik.

Kata Kunci: LKPD, *Problem Solving*, alat optik

**DEVELOPMENT OF STUDENT WORKSHEETS (LKPD) BASED ON
PROBLEM SOLVING ON OPTICAL EQUIPMENT MATERIALS FOR
CLASS XI SMAN 6 PALANGKA RAYA**

ABSTRACT

This research is based on the fact that SMA Negeri 6 Palangka Raya, especially for the physics learning process, rarely uses teaching materials in the form of student worksheets. Educators more often use teaching materials in the form of modules with a percentage of 76.2% and the use of student worksheets is 38.1%, thus affecting the level of understanding and problem solving abilities of students. The purpose of this study is to describe the process of developing student worksheets based on Problem Solving on class XI optical instrument materials, describing the feasibility of student worksheets, describing educators' responses and student responses to the development of student worksheets based on Problem Solving on optical instrument materials. .

Research conducted includes research and development or Research and Development (R&D) using a 4D model (Define, Design, Development, Dissemination). The research subjects were students of class XI MIPA 1 SMA Negeri 6 Palangka Raya. The data sources of this research include: primary data from needs analysis as well as interviews and secondary data from journal sources and relevant research. Data collection techniques used include interviews, distributing questionnaires and observation. The student worksheets were validated by two material experts and two media experts.

The results of this study are in the form of student worksheets based on Problem Solving on optical instrument material, which begins with the needs and problem analysis phase, then develops student worksheets. After that, the student worksheets were validated and then tested on 15 students. Validation by a team of material experts got a percentage of 97.60% and validation by a team of media experts got a percentage of 97.05% with very valid criteria. The teacher's response to the Problem Solving-based student worksheet that was developed resulted in very attractive criteria with a percentage of 97%, and student responses carried out by means of small group trials showed interesting criteria with a percentage of 78,88%. Based on the results of the activities carried out, it was stated that the student worksheets based on Problem Solving on optical instrument material were very interesting and valid.

Keywords: LKPD, Problem Solving, optical tools

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi yang berjudul Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Problem Solving* Pada Materi Alat Optik Kelas XI SMAN 6 Palangka Raya sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Serjana Pendidikan (S.Pd). Shalawat serta salam semoga tetap dilimpahkan oleh Allah SWT kepada junjungan kita Nabi besar Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabat beliau yang telah memberikan jalan bagi seluruh alam.

Penulis menyadari bahwa keberhasilan penyusunan proposal skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, motivasi serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu iringan doa dan ucapan terimakasih yang setinggi-tingginya penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Dr. H. Khairil Anwar, M.Ag. Rektor Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas untuk penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Dr. Hj. Rodhatul Jennah, M.Pd. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya, yang telah memberikan izin dalam melaksanakan penelitian.

3. Ibu Dr. Atin Supriatin, M.Pd. Ketua jurusan pendidikan MIPA Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Palangka Raya yang telah membantu dalam proses akademik terkait jurusan.
4. Ibu Hadma Yuliani, M.Si., M.Pd. Ketua Program Studi tadris Fisika IAIN Palangka Raya serta selaku pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, pengarahan, dan motivasi dalam penyusunan proposal skripsi ini sehingga selesai pada waktu yang diharapkan.
5. Ibu Nur Inayah Syar, M.Pd. Sebagai pembimbing II yang telah memberikan motivasi dan juga bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan waktu yang diharapkan.
6. Bapak Adriansyah, S.Pd., M.Pd. Sebagai Kepala SMA Negeri 6 Palangka Raya atas kesempatan dan izin yang telah diberikan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian.
7. Bapak Cinta Damai Tarigan, S.Pd. Sebagai Guru Mata Pelajaran Fisika di SMA Negeri 6 Palangka Raya yang telah mendukung dan membantu selama proses penelitian.

Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada seluruh anggota keluarga yang selalu mendo'akan, dan memberikan semangat yang membuat penulis bisa menyelesaikan penelitian dengan waktu yang diharapkan.

Penulis menyadari masih banyak keterbatasan dan kekurangan dalam penulisan proposal skripsi ini, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya

membangun sangat diharapkan. Semoga Allah SWT selalu memberikan kemudahan bagi kita semua. Amin Yaa Rabbal'alam.

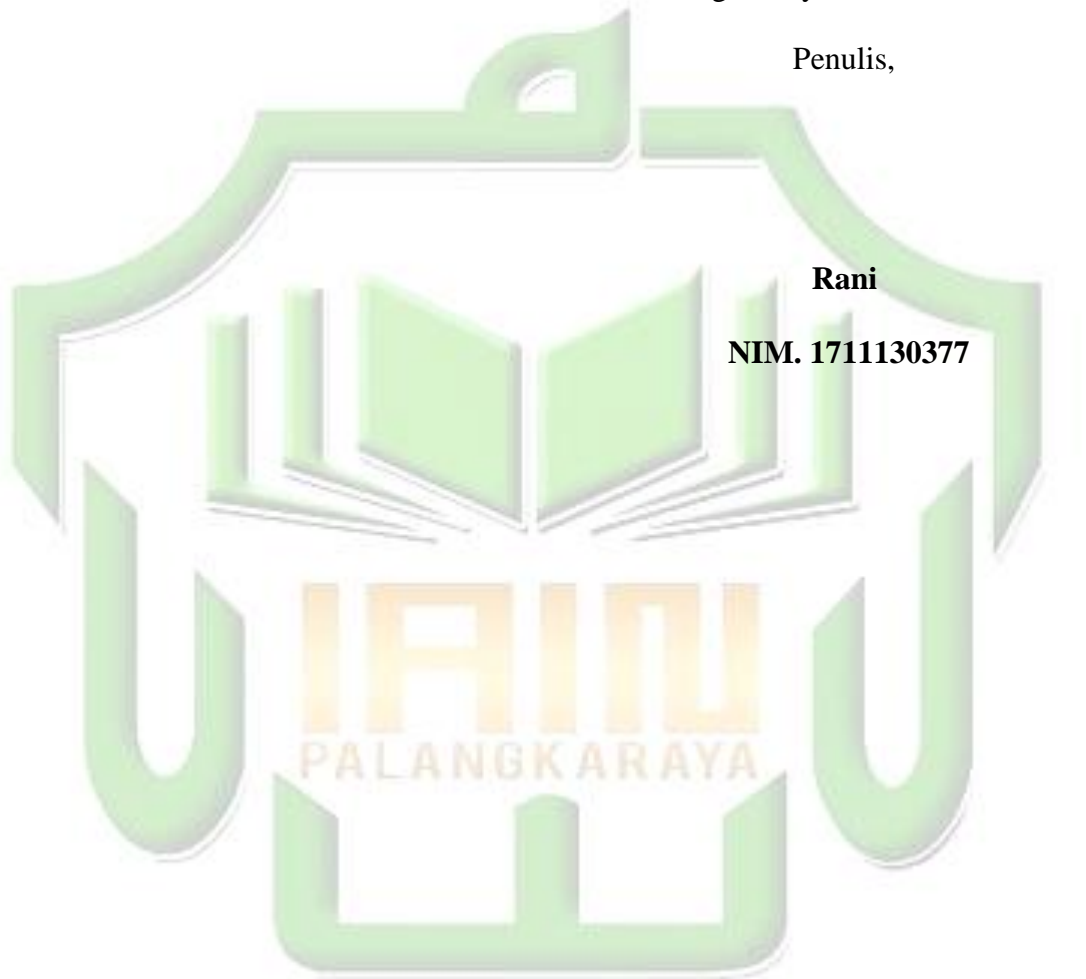
Wassalamu'alaikum Wr.Wb

Palangka Raya, Oktober 2021

Penulis,

Rani

NIM. 1711130377



MOTTO

وَاصْبِرُوا إِنَّ اللَّهَ مَعَ الصَّابِرِينَ

“Bersabarlah kalian, sesungguhnya Allah bersama orang-orang yang sabar”

(QS. Al-Anfal : 46)

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”

(QS. Al-Insyirah : 5)

IAIN
PALANGKARAYA

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil'alamin, saya ucapkan puji dan syukur kepada Allah SWT atas segala nikmat dan rahmat yang diberikan kepada saya, sehingga saya dapat menyusun dan menyelesaikan tugas akhir perkuliahan dalam bentuk skripsi ini.

Skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Orang tua tercinta, Papah Andres dan Mama Lisda Ningsih yang sangat berjasa dalam hidup saya. Papah yang mengajarkan saya banyak hal dan selalu memberikan yang terbaik untuk kehidupan saya, mama yang selalu sabar memberikan kasih sayang yang tiada henti. Orang terpenting dalam hidup saya, sehingga saya bisa berada di titik sekarang ini, semoga Allah SWT selalu memberikan kesehatan, umur panjang, dan semoga Allah SWT membalas ketulusan dan kesabaran beliau.
2. Keluarga saya, Kakakku Devi Triani yang selalu memberikan semangat dan motivasinya selama saya menempuh pendidikan dan menyelesaikan tugas akhir perkuliahan saya.
3. Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, Jurusan Pendidikan MIPA, Prodi Tadris Fisika, IAIN Palangka Raya yang telah menerima saya dengan sangat baik sebagai Mahasiswi pindahan dari Universitas Palangka Raya Prodi fisika. Sehingga saya bisa melanjutkan dan menyelesaikan pendidikan di waktu yang sangat tepat dengan baik, para dosen yang telah memberikan ilmu dengan tulus dan ikhlas kepada saya, semoga yang saya dapatkan berkah dan bermanfaat serta menjadi amal jariyah bagi kita. Serta teman-teman fisika 2016 untuk kebersamaannya selama 4 tahun.

DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	i
PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
NOTA DINAS	iv
PENGESAHAN SKRIPSI	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	viii
MOTTO	xi
PERSEMBAHAN.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	7
C. Batasan Masalah.....	7
D. Rumusan Masalah	8
E. Tujuan Pengembangan	8
F. Manfaat Pengembangan	9
G. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan.....	10
H. Asumsi Penelitian.....	11
I. Definisi Operasional.....	11

J. Sistematika Penulisan.....	12
BAB II KAJIAN PUSTAKA	13
A. Deskripsi Teoritis	13
1. Penelitian Pengembangan	13
2. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	16
3. Pembelajaran Berbasis <i>Problem Solving</i>	21
4. LKPD Berbasis <i>Problem Solving</i>	24
5. Alat Optik.....	26
B. Penelitian Relevan	44
C. Kerangka Berpikir	48
BAB III METODE PENELITIAN.....	51
A. Desain Pengembangan	51
1. Jenis Penelitian	51
2. Model Pengembangan	51
B. Prosedur Pengembangan	54
C. Sumber Data Dan Subjek Penelitian	57
1. Sumber Data	57
2. Subjek Penelitian.....	57
D. Teknik Dan Instrumen Pengumpulan Data	58
1. Teknik Pengumpulan Data	58
2. Instrumen Pengumpulan Data	59
E. Uji Produk	64
F. Teknik Analisis Data	65

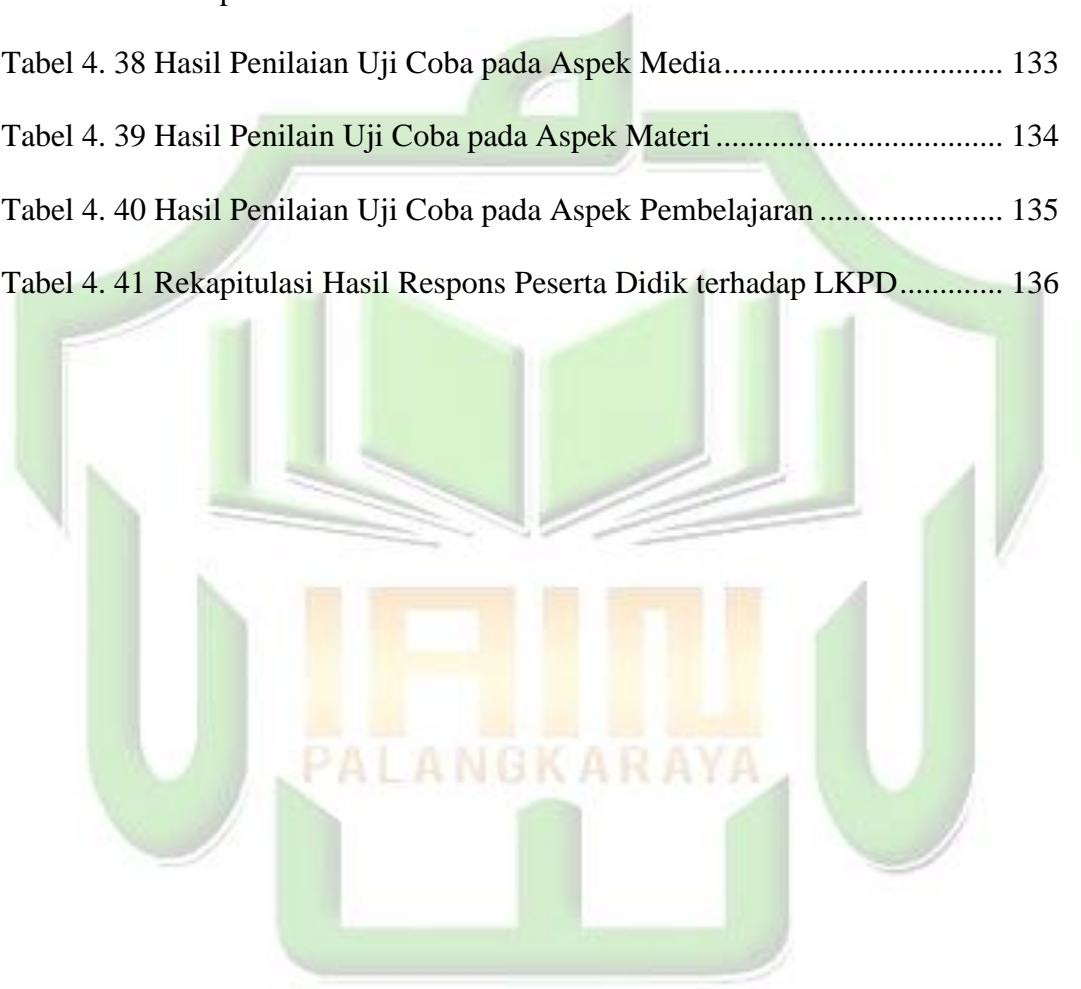
G. Jadwal Penelitian	69
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	71
A. Hasil Penelitian.....	71
1. Prosedur Pengembangan LKPD Berbasis <i>Problem Solving</i>	71
2. Kelayakan LKPD Berbasis <i>Problem Solving</i>	93
3. Respons Pendidik dan Peserta Didik Terhadap LKPD.....	125
B. Pembahasan	137
BAB V PENUTUP.....	154
A. Kesimpulan.....	154
B. Saran	155
DAFTAR PUSTAKA	167

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 2 Titik Dekat Menurut Umur	30
Tabel 3. 1 Tahap, Sasaran, dan Instrumen	53
Tabel 3. 2 Lembar Wawancara Pendidik SMAN 6 Palangka Raya.....	60
Tabel 3. 3 Kisi-Kisi Instrumen Validasi LKPD oleh Ahli Materi	61
Tabel 3. 4 Kisi-Kisi Instrumen Validasi LKPD oleh Ahli Media.....	62
Tabel 3. 5 Kisi-Kisi Angket Respons Pendidik	62
Tabel 3. 6 Kisi-kisi Angket Respons Peserta Didik	63
Tabel 3. 7 Kriteria Hasil Uji Validitas LKPD Berbasis <i>Problem Solving</i>	66
Tabel 3. 8 Kriteria Hasil Uji Validitas LKPD Berbasis <i>Problem Solving</i>	66
Tabel 3. 9 Kriteria Kemenarikan.....	67
Tabel 3. 10 Skor Penilaian	68
Tabel 3. 11 Kriteria Kemenarikan.....	68
Tabel 3. 12 Jadwal Penelitian	69
Tabel 4. 1 Hasil Analisis Kebutuhan Pertanyaan kedua Puluh Dua	73
Tabel 4. 2 Ringkasan Hasil Analisis Kebutuhan.....	74
Tabel 4. 3 Penilaian Ahli Materi Pertama dan Kedua pada Aspek Didaktik	94
Tabel 4. 4 Penilaian Ahli Materi Pertama dan Kedua pada Aspek Konstruksi	95
Tabel 4. 5 Penilaian Ahli Materi Pertama dan Kedua pada Aspek Teknis	96
Tabel 4. 6 Penilaian Ahli Materi pada Aspek Kualitas Materi LKPD.....	98
Tabel 4. 7 Penilaian Ahli Materi pada Aspek LKPD Berbasis <i>Problem Solving</i> .	99
Tabel 4. 8 Rekapitulasi Penilaian Ahli Materi Pertama dan Kedua.....	101
Tabel 4. 9 Perbaikan Kasus Sebelum dan Sesudah Revisi	102

Tabel 4. 10 Perbaikan Pertanyaan Sebelum dan Sesudah Revisi	102
Tabel 4. 11 Validasi Pertama Ahli Media Aspek Tampilan LKPD.....	103
Tabel 4. 12 Validasi Pertama Ahli Media pada Aspek Huruf dan Tulisan.....	105
Tabel 4. 13 Validasi Pertama Ahli Media pada Aspek Penyajian Materi.....	106
Tabel 4. 14 Validasi Pertama Ahli Media pada Aspek Manfaat LKPD	108
Tabel 4. 15 Rekapitulasi Validasi Pertama Ahli Media Pertama dan Kedua	109
Tabel 4. 16 Validasi Kedua Ahli Media pada Aspek Tampilan LKPD	110
Tabel 4. 17 Validasi Kedua Ahli Media pada Aspek Huruf dan Tulisan LKPD	112
Tabel 4. 18 Validasi Kedua Ahli Media pada Aspek Penyajian Materi LKPD..	113
Tabel 4. 19 Validasi Kedua Ahli Media pada Aspek Manfaat LKPD	115
Tabel 4. 20 Rekapitulasi Validasi Kedua Ahli Media Pertama dan Kedua	116
Tabel 4. 21 Perbaikan Cover Sebelum dan Sesudah Revisi.....	117
Tabel 4. 22 Perbaikan Penambahan Gambar dan Tulisan Interaktif.....	118
Tabel 4. 23 Perbaikan Petunjuk LKPD	119
Tabel 4. 24 Perbaikan Font Keterangan Gambar	120
Tabel 4. 25 Perbaikan Kalimat Yang Menumpuk.....	121
Tabel 4. 26 Perbaikan Penulisan yang Typo.....	122
Tabel 4. 27 Menambahkan Glosarium	122
Tabel 4. 28 Merubah Keseluruhan Warna LKPD	123
Tabel 4. 29 Perbaikan Nomor Halaman	124
Tabel 4. 30 Perbaikan Cover Belakang.....	124
Tabel 4. 31 Menambahkan Daftar Pustaka	125
Tabel 4. 32 Penilaian Pendidik pada Aspek Kualitas Isi	126

Tabel 4. 33 Hasil Penilaian Pendidik pada Aspek Ketepatan Cakupan.....	127
Tabel 4. 34 Hasil Penilaian Pendidik pada Aspek <i>Problem Solving</i>	128
Tabel 4. 35 Hasil Penilaian Pendidik pada Aspek Tampilan LKPD.....	129
Tabel 4. 36 Hasil Penilaian Pendidik pada Aspek Bahasa.....	130
Tabel 4. 37 Rekapitulasi Penilaian Pendidik	132
Tabel 4. 38 Hasil Penilaian Uji Coba pada Aspek Media.....	133
Tabel 4. 39 Hasil Penilaian Uji Coba pada Aspek Materi	134
Tabel 4. 40 Hasil Penilaian Uji Coba pada Aspek Pembelajaran	135
Tabel 4. 41 Rekapitulasi Hasil Respons Peserta Didik terhadap LKPD.....	136



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bagian-Bagian pada Mata	27
Gambar 2. 2 a. mata normal; b. mata miopi; c. mata hiperopi; d. Mata miop	31
Gambar 2. 3 Bagian-bagian pada cermin cekung	34
Gambar 2. 4 Perbedaan Menggunakan Lup dan Tidak Menggunakan	36
Gambar 2. 5 Bagian-Bagian pada Lup	37
Gambar 2. 6 Bagian-Bagian pada Mikroskop	39
Gambar 2. 7 Bagian-Bagian pada Kamera	42
Gambar 2. 8 Kerangka Berpikir	50
Gambar 3. 1 Skema Model Pengembangan	52
Gambar 4. 1 Diagram Analisis Kebutuhan Peserta Didik	72
Gambar 4. 2 Cover halaman depan dan halaman belakang	79
Gambar 4. 3 Kata pengantar LKPD berbasis <i>Problem Solving</i>	80
Gambar 4. 4 Kompetensi Dasar, Indikator, dan Tujuan Pembelajaran LKPD	82
Gambar 4. 5 Cara Menggunakan LKPD berbasis <i>Problem Solving</i>	84
Gambar 4. 6 Penyajian permasalahan pada LKPD berbasis <i>Problem Solving</i>	89
Gambar 4. 7 Kolom jawaban peserta didik untuk menuliskan masalah	90
Gambar 4. 8 Kolom jawaban peserta didik untuk menuliskan rencana	91
Gambar 4. 9 Kolom jawaban peserta didik untuk melaksanakan rencana	92
Gambar 4. 10 Kolom jawaban peserta didik untuk memeriksa kembali	93
Gambar 4. 11 Hasil penilaian ahli materi pada aspek didaktik	95
Gambar 4. 12 Hasil penilaian ahli materi pada aspek konstruksi	96
Gambar 4. 13 Hasil penilaian ahli materi pada aspek teknis	97

Gambar 4. 14 Hasil penilaian ahli materi pada aspek kualitas materi LKPD.....	99
Gambar 4. 15 Hasil penilaian ahli materi pada aspek LKPD	101
Gambar 4. 16 Hasil penilaian ahli media pada aspek tampilan LKPD.....	105
Gambar 4. 17 Hasil penilaian ahli media pada aspek huruf dan tulisan LKPD..	106
Gambar 4. 18 Hasil penilaian ahli media pada aspek penyajian materi LKPD ..	108
Gambar 4. 19 Hasil penilaian ahli media pada aspek manfaat LKPD	109
Gambar 4. 20 Hasil penilaian ahli media pada aspek tampilan LKPD	112
Gambar 4. 21 Validasi Kedua Ahli Media pada Aspek Huruf dan Tulisan.....	113
Gambar 4. 22 ahli media pada aspek penyajian materi LKPD	115
Gambar 4. 23 ahli media pada aspek manfaat LKPD	116
Gambar 4. 24 Hasil penilaian pendidik pada aspek kualitas isi	127
Gambar 4. 25 Hasil penilaian pendidik pada aspek ketepatan cakupan	128
Gambar 4. 26 Hasil penilaian pendidik pada aspek <i>Problem Solving</i>	129
Gambar 4. 27 Hasil penilaian pendidik pada aspek tampilan LKPD.....	130
Gambar 4. 28 Hasil penilaian pendidik pada aspek bahasa	131
Gambar 4. 29 Hasil penilaian peserta didik pada aspek media.....	133
Gambar 4. 30 Hasil penilaian peserta didik pada aspek materi	134
Gambar 4. 31 Hasil penilaian peserta didik pada aspek pembelajaran	136

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Cabang dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang berkaitan dengan fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari, yang juga bisa dilihat dari segi materinya maupun energinya yaitu fisika. Fisika adalah ilmu dasar yang mencakup tentang pengetahuan sains seluruhnya, dan juga di dalamnya mempelajari mengenai unsur dan fenomena yang terdapat di bumi (Siregar, 2003). Proses pembelajaran fisika, seorang pendidik berperan penting dalam memperbaiki dan meningkatkan mutu pendidikan dengan catatan seorang pendidik harus memenuhi atau memiliki standar tertentu. Standar yang harus dimiliki seorang pendidik salah satunya yaitu memahami pengetahuan esensial dan keterampilan agar mampu menjelaskan konsep fisika dan dapat memberikan contoh penerapan fisika tersebut dalam kehidupan sehari-hari (Herlina *et al*, 2016).

Keberhasilan proses belajar mengajar fisika untuk mencapai tujuan pendidikan mempengaruhi beberapa faktor, baik secara internal maupun eksternal. Diantaranya adalah kualitas peserta didik, ketersediaan bahan ajar, kurikulum, dan fasilitas yang diperlukan sebagai pendukung proses pembelajaran. Menurut teori konstruktivisme, peserta didik tidak hanya pasif mendapatkan pengetahuan atau hanya terpukau pada materi yang disampaikan seorang pendidik saja, tetapi peserta didik mampu membangun sendiri pengetahuannya. Pendidik hanya memberikan kemudahan dengan

cara memberikan kesempatan kepada peserta didik supaya menemukan dan juga bisa menerapkan ide-ide mereka sendiri (Slameto, 2010).

Hal yang dilakukan untuk mencapai tujuan pembelajaran fisika, yaitu dibutuhkannya bahan ajar yang komprehensif dalam proses pembelajaran adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) (Permendikbud, 2013). Fakta di lapangan menunjukkan bahwa pendidik jarang menggunakan lembar kerja peserta didik dalam proses pembelajaran berlangsung di kelas, hal tersebut membuat pembelajaran fisika masih belum optimal dan membuat metode mengajar yang disampaikan pendidik juga belum optimal (Sholeh *et al*, 2021). Umumnya pendidik menggunakan bahan ajar berupa buku paket yang disediakan sekolah dan menggunakan modul atau *E-Module*, mengakibatkan kurangnya penguasaan keterampilan peserta didik dalam menganalisis yang membutuhkan penalaran dan pemecahan masalah (*Problem Solving*) (Nurliawaty, 2017).

Bahan ajar yang menarik dan menyenangkan, mampu memikat keantusiasan peserta didik dan memudahkan memahami materi yang sedang dipelajari adalah lembar kerja peserta didik. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan peserta didik kelas XI MIPA 1 SMA Negeri 6 Palangka Raya yang berjumlah 21 orang, menyatakan bahwa dibutuhkannya lembar kerja peserta didik yang menarik dengan persentase 100%. Lembar kerja peserta didik menampilkan warna desain yang baik sehingga membuat semangat belajar, serta dilengkapi dengan tulisan dan gambar interaktif. Lembar kerja peserta didik memberikan kemudahan untuk pendidik dalam meningkatkan

pemahaman dan pemecahan masalah peserta didik dari materi-materi fisika yang dirasa abstrak ataupun sulit dipahami melalui penjelasan komunikasi verbal.

Konsep alat optik adalah konsep-konsep yang menampilkan masalah-masalah yang bersifat nyata dan abstrak serta memerlukan suatu pemecahan masalah. Penerapan materi alat optik erat kaitannya dengan alat yang biasa digunakan dalam kehidupan sehari-hari, bahkan panca indra yaitu mata termasuk dalam materi alat optik. Namun, peserta didik kurang memahami konsep tentang cara kerja mata sehingga bisa melihat dengan jelas serta penyebab berkurangnya penglihatan, dan peserta didik kurang memahami konsep dari cara kerja alat-alat yang termasuk alat optik.

Banyak contoh konsep alat optik di kehidupan sehari-hari yang jarang diketahui oleh peserta didik. Contohnya adalah panca indra penglihatan yaitu mata yang berfungsi untuk melihat, bayangan yang terjadi di mata jika seberkas cahaya masuk melalui pupil kemudian dibiaskan oleh lensa mata sehingga terbentuk bayangan nyata yang terbalik dan diperkecil. Bayangan yang terbentuk di retina tersebut kemudian diteruskan oleh syaraf optik menuju ke otak. Otak yang mengubah kesan bayangan tersebut sehingga bisa melihat benda seperti aslinya. Gambaran pembentukan bayangan pada jarak tertentu yang jatuh tepat di retina dan akibat yang ditimbulkan jika bayangan jatuh di depan retina maupun di belakang retina harus dapat dipahami peserta didik agar tujuan pembelajaran tercapai. Sehingga, materi alat optik ini adalah salah satu materi fisika yang sulit dipahami peserta didik.

Lembar kerja peserta didik dibuat sendiri oleh pendidik, agar lembar kerja yang dihasilkan menarik dan lebih kontekstual yang menyesuaikan dengan situasi maupun kondisi di sekolah tersebut. Penyajian LKPD dikembangkan dengan beberapa inovasi, salah satunya yaitu memadukan strategi pembelajaran berbasis *Problem Solving* yang melatih peserta didik untuk memecahkan masalah secara terstruktur dan tepat sehingga diperoleh hasil pemecahan masalah yang tepat dan cepat (Kaha, 2020).

Salah satu kendala yang terjadi pada saat proses pembelajaran fisika di lapangan yaitu peserta didik hanya menghafal konsep dan kurang bisa mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari, sehingga perlu adanya bahan ajar yang bisa membantu proses pembelajaran yaitu dengan menggunakan lembar kerja peserta didik berbasis *Problem Solving* (Trianto, 2007). Lembar kerja peserta didik berbasis *Problem Solving* sangat tepat untuk digunakan dalam proses pembelajaran fisika khususnya pada materi alat optik untuk meningkatkan kemampuan berpikir analisis, karena metode ini memberikan prosedur pemecahan masalah dengan berbagai pendekatan atau model (Ikhwanudin, 2010).

Model *Problem Solving* yang digunakan untuk mengembangkan lembar kerja peserta didik ini adalah menurut Polya (1947) yang menyatakan ada empat langkah dalam model *Problem Solving*, yaitu memahami masalah (*Understanding*), merencanakan pemecahan masalah (*Planning*), melaksanakan rencana (*Solving*), dan memeriksa kembali (*Cheking*). Lembar kerja peserta didik berbasis *Problem Solving* menurut Polya, lebih tepat

digunakan untuk peserta didik karena menyediakan lebih banyak langkah-langkah dalam memecahkan suatu masalah.

Berdasarkan hasil wawancara pada pendidik fisika SMAN 6 Palangka Raya diperoleh informasi bahwa pendidik selama proses pembelajaran biasanya menggunakan bahan ajar berupa buku paket, *E-Module*, dan LKPD. Namun, penggunaan LKPD dalam proses pembelajaran sangat jarang digunakan dan pendidik biasanya menggunakan LKPD yang sudah ada di buku paket pegangan pendidik dan peserta didik saja, seharusnya pendidik membuat sendiri LKPD agar lembar kerja yang dihasilkan lebih menyesuaikan dengan tingkat kemampuan dan kondisi peserta didik. Lembar kerja yang ada di buku paket tersebut memang sudah memberikan rangsangan kepada peserta didik untuk bisa memecahkan suatu permasalahan, namun lembar kerja tersebut cenderung menuntut peserta didik untuk mengikuti tata cara pelaksanaan praktikum sesuai dengan panduan yang ada. Hal tersebut membuat kemampuan pemecahan masalah peserta didik sangat kurang.

Lembar kerja berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik tentu sangat berbeda dengan LKPD yang ada di buku paket, karena LKPD berbasis *Problem Solving* ini memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk merumuskan masalah sendiri dari kasus yang ada, merencanakan penyelesaiannya kemudian melaksanakan rencana yang sudah dibuat, dan peserta didik diberikan kesempatan untuk memeriksa kembali hasil kerjanya untuk menuliskan kesalahan yang terjadi atau ada cara lain yang bisa digunakan untuk menyelesaikan suatu permasalahan yang kompleks.

Hasil analisis angket kebutuhan peserta didik yang diisi oleh 21 peserta didik kelas XI MIPA 1 SMAN 6 Palangka Raya, menunjukkan bahwa 71,4% peserta didik menyatakan bahwa pendidik biasanya menggunakan media pembelajaran berupa modul pembelajaran dengan persentase 76,2%, dan 38,1% menggunakan LKPD. Peserta didik menyukai LKPD menarik yang memuat fenomena atau peristiwa yang terjadi di sekitar dengan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk merumuskan masalah sendiri, merencanakan penyelesaian masalah, melaksanakan rencana, dan membuat kesimpulan dari rencana yang sudah peserta didik laksanakan dengan persentase sebesar 95,2%.

Berdasarkan hasil angket analisis kebutuhan peserta didik juga, peserta didik mengalami beberapa kendala saat pembelajaran fisika berlangsung, seperti peserta didik kurang memahami materi yang sudah disampaikan dan peserta didik kesulitan memahami rumus-rumus fisika. Data yang didapatkan menunjukkan bahwa peserta didik membutuhkan lembar kerja yang sesuai dengan kriteria yang diinginkan, yaitu lembar kerja peserta didik yang didukung dengan pernyataan peserta didik bahwa memerlukan LKPD berbasis *Problem Solving* sebesar 95,2%.

Berdasarkan permasalahan di atas, peneliti bermaksud mengembangkan lembar kerja yang dapat membantu peserta didik mudah memahami konsep materi alat optik melalui lembar kerja berbasis *Problem Solving*.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan permasalahan yang sudah dijabarkan, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Lembar kerja peserta didik jarang digunakan dalam proses pembelajaran fisika.
2. Materi alat optik termasuk materi yang sulit dipahami.
3. Peserta didik kurang memahami materi yang pendidik sampaikan, dan juga peserta didik kesulitan memahami rumus-rumus fisika.

C. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang dikembangkan berbasis *Problem Solving* ini hanya berbentuk perangkat pembelajaran cetak (*hardware*) tidak dalam bentuk *software*.
2. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dikembangkan berdasarkan langkah-langkah pengembangan 4D yaitu *Define, Design, Development, Dissemination*. Namun, metode dibatasi hanya sampai 3D yang diadaptasi dari tahapan-tahapan Hannafin & Peck.
3. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang sudah dikembangkan selanjutnya divalidasi untuk melihat tingkat kelayakan dan respons oleh pendidik dan peserta didik (LKPD) yang divalidasi oleh ahli yaitu, validasi ahli materi (materi Fisika), dan validasi ahli media.

4. Penelitian sampai pada tahap uji coba kelompok kecil dengan diperolehnya data dari hasil respons pendidik dan peserta didik mengenai produk yang sedang dikembangkan.

D. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana proses pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Problem solving* pada materi alat optik kelas XI SMAN 6 Palangka Raya?
2. Bagaimana kelayakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik kelas XI SMAN 6 Palangka Raya?
3. Bagaimana respons pendidik dan peserta didik terhadap pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik kelas XI SMAN 6 Palangka Raya?

E. Tujuan Pengembangan

Adapun tujuan pada penelitian ini adalah:

1. Mendeskripsikan proses pengembangan LKPD berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik kelas XI SMAN 6 Palangka Raya.
2. Mendeskripsikan kelayakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik kelas XI SMAN 6 Palangka Raya.

3. Mendeskripsikan respons pendidik terhadap pengembangan LKPD berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik kelas XI SMAN 6 Palangka Raya.

F. Manfaat Pengembangan

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang berarti, yaitu sebagai berikut:

1) Sekolah

Sebagai bahan pertimbangan bagi kepala sekolah dalam rangka pembinaan pembelajaran fisika di SMAN 6 Palangka Raya, yang mana perangkat pembelajaran ini diharapkan dapat digunakan sebagai referensi bahan pengembangan lebih lanjut dalam pembuatan perangkat pembelajaran di masa mendatang dan hasil penelitian ini diharapkan dapat berguna bagi perkembangan pendidik fisika.

2) Pendidik

Sebagai salah satu referensi untuk mengembangkan perangkat pembelajaran fisika di SMAN 6 Palangka Raya.

3) Peserta Didik

Melalui pembelajaran fisika dengan perangkat pembelajaran berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Problem Solving* ini diharapkan mampu mengatasi masalah yang dihadapi peserta didik dalam pembelajaran fisika dan prestasi hasil belajar peserta didik dapat meningkat.

4) Peneliti

Sebagai masukan dan tambahan pengalaman untuk diterapkan dikemudian hari jika mengajar di SMP, SMA atau sekolah sederajat dan sebagai bahan informasi bagi para penelitian yang ingin melanjutkan penelitian ini.

G. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Spesifikasi produk yang dikembangkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Produk yang dihasilkan adalah perangkat pembelajaran fisika berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).
2. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) ini diperuntukan bagi pendidik sebagai referensi dalam mengembangkan LKPD di SMAN 6 Palangka Raya.
3. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang disusun mengacu pada materi alat optik kelas XI SMAN 6 Palangka Raya mengenai mata, lup, mikroskop dan kamera.
4. Produk berbentuk Lembar Kerja Peserta Didik cetak (*hardware*). LKPD yang dikembangkan menampilkan *cover* depan, kata pengantar, kompetensi dasar, indikator, tujuan kegiatan, cara menggunakan LKPD, lembar kegiatan 1 sampai 4 yang dimulai dengan memberikan sedikit ringkasan materi, permasalahan, lembar untuk menulis hasil pengerjaan, dan soal evaluasi yang ada di setiap pertemuan.

H. Asumsi Penelitian

Asumsi pada penelitian pengembangan perangkat pembelajaran ini adalah:

1. Pengembangan LKPD berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik kelas XI SMAN 6 Palangka Raya dapat digunakan sebagai referensi untuk mengembangkan perangkat pembelajaran fisika di masa mendatang.
2. Pengembangan LKPD ini akan menumbuhkan ketertarikan peserta didik karena proses pembelajaran menjadi lebih menyenangkan dan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

I. Definisi Operasional

1. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik adalah lembaran yang berisi kegiatan pembelajaran yang menampilkan kasus atau permasalahan yang peserta didik selesaikan dengan cara merumuskan masalah dari kasus yang ada, merencanakan penyelesaian masalah, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali hasil kerjanya agar mengetahui jawaban yang kurang tepat.

2. Pembelajaran Berbasis *Problem Solving*

Problem Solving atau pemecahan masalah merupakan model pembelajaran yang memiliki empat sintaks, yaitu memahami masalah

(*Understanding*), merencanakan pemecahan masalah (*Planning*), melaksanakan rencana (*Solving*), dan memeriksa kembali (*Cheking*).

J. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian ini dibagi menjadi 3 bagian, yaitu:

1. Bab pertama merupakan pendahuluan yang berisi latar belakang penelitian, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, spesifikasi produk, asumsi penelitian, definisi operasional dan sistematika penulisan.
2. Bab kedua merupakan kajian pustaka mengenai deskripsi teoritis yang meliputi penelitian pengembangan, LKPD, pembelajaran berbasis *Problem Solving*, dan alat optik. kemudian berisi tentang penelitian yang relevan dari kerangka berpikir.
3. Bab ketiga merupakan metode pengembangan yang meliputi desain pengembangan, proses pengembangan, sumber data dan subjek penelitian, teknik dan instrumen pengumpulan data, uji produk, dan teknik analisis data.
4. Bab keempat merupakan hasil penelitian dan pembahasan yang meliputi hasil penelitian yang dimulai dengan menjabarkan prosedur pengembangan LKPD berbasis *Problem Solving* yang menggunakan model 4D, kelayakan LKPD berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik hasil dari validasi ahli materi dan ahli media, respons pendidik dan respons peserta didik.

5. Bab kelima merupakan penutup yang berisikan kesimpulan dari masalah yang diungkapkan, dan berisikan saran untuk penelitian selanjutnya.



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teoritis

1. Penelitian Pengembangan

a. Pengertian Penelitian Pengembangan

Metode penelitian dan pengembangan atau *Research and Development (R&D)* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Pengertian penelitian pengembangan menurut Borg & Gall adalah suatu proses yang dipakai untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan. Sedangkan menurut *Seels & Richey* bahwasannya penelitian pengembangan adalah kajian secara sistematis untuk merancang, mengembangkan dan mengevaluasi program-program, proses dan hasil-hasil pembelajaran yang harus memenuhi kriteria konsistensi dan keefektifan internal (Setyosari, 2010).

Metode penelitian dan pengembangan banyak yang digunakan pada Ilmu Alam dan Teknik. Hampir semua produk teknologi, seperti alat-alat elektronik, kendaraan bermotor, pesawat terbang, kapal laut, senjata, obat-obatan, alat-alat kedokteran, bangunan gedung bertingkat dan alat-alat rumah tangga yang modern diproduksi dan dikembangkan melalui penelitian dan pengembangan (Sugiyono, 2010). Penelitian dan pengembangan adalah tipe yang

berbeda dengan jenis penelitian lainnya, karena tujuan dari penelitian dan pengembangan ini adalah menghasilkan produk sesuai temuan pada uji lapangan kemudian direvisi dan sebagainya (Rayanto *et al*, 2020).

b. Tujuan Penelitian Pengembangan

Tujuan dari penelitian pengembangan adalah sebagai berikut (Mulyatiningsih, 2011):

- 1) Menilai perubahan-perubahan yang terjadi selama kurun waktu tertentu.
- 2) Untuk menghasilkan suatu produk baru melalui proses pengembangan.

Menurut Van dan Akker alasan dilakukan penelitian dan pengembangan adalah sebagai berikut (Setyosari, 2010):

- 1) Alasan pokok berasal dari pendapat bahwa pendekatan penelitian “tradisional” (misalnya, penelitian survei, korelasi, eksperimen) dengan fokus penelitian hanya mendeskripsikan pengetahuan, jarang memberikan deskripsi yang berguna dalam pemecahan masalah-masalah rancangan dan desain dalam pembelajaran atau pendidikan.
- 2) Alasan lainnya, adanya semangat tinggi dan kompleksitas sifat kebijakan reformasi pendidikan.

c. Pengembangan Model 4D

Model yang digunakan dalam pengembangan yang dilakukan oleh peneliti adalah model 4D yaitu *Define*, *Design*, *Development*, dan *Dissemination*. *Define*, berisi kegiatan untuk menetapkan produk apa yang akan dikembangkan beserta spesifikasinya. Tahap ini merupakan kegiatan analisis kebutuhan, yang dilakukan melalui penelitian dan studi literatur. *Design*, berisi kegiatan untuk membuat rancangan terhadap produk yang telah ditetapkan. *Development*, berisi kegiatan membuat rancangan menjadi produk dan menguji validasi produk secara berulang-ulang sampai dihasilkan produk sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan. *Dissemination*, berisi kegiatan yang menyebarluaskan produk yang telah teruji untuk dimanfaatkan orang lain (Thiagarajan, 1974).

Kelebihan model 4D adalah, yang pertama yaitu lebih tepat digunakan sebagai dasar untuk mengembangkan perangkat pembelajaran bukan untuk mengembangkan sistem pembelajaran. Kedua yaitu uraiannya tampak lebih lengkap dan sistematis. Ketiga yaitu dalam pengembangannya melibatkan penilaian ahli sehingga sebelum dilakukan uji coba di lapangan bahan ajar telah dilakukan revisi berdasarkan penilaian, saran dan masukan para ahli. Sedangkan kekurangan dari model 4D ini adalah tidak adanya kejelasan apa yang harus didahulukan antara analisis konsep dan analisis tugas, namun dalam pengembangannya perlu adanya modifikasi yang dapat dilakukan (Fatrima, 2018).

Dari penjelasan model 4D di atas, peneliti menggunakan model 4D yang lebih tepat digunakan sebagai pengembangan perangkat pembelajaran.

2. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

1) Pengertian Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Secara umum LKPD merupakan suatu lembar kerja yang berisi informasi dimana peserta didik dapat mengerjakan sesuatu yang terkait dengan apa yang sedang dipelajarinya untuk mencapai tujuan pembelajaran. LKPD merupakan suatu bahan ajar cetak yang berupa lembar-lembar kertas yang berisi materi, ringkasan, dan petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dikerjakan peserta didik, baik yang bersifat teoritis atau praktis, yang mengacu kepada kompetensi dasar yang harus dicapai peserta didik dan penggunaannya tergantung dengan bahan ajar lain (Prastowo, 2014).

Lembar kerja peserta didik (LKPD) merupakan panduan untuk peserta didik yang memuat sekumpulan kegiatan mendasar yang harus dilakukan peserta didik untuk memaksimalkan pemahaman dalam upaya pembentukan kemampuan dasar sesuai indikator pencapaian hasil belajar yang harus ditempuh (Trianto, 2010). Lembar kerja peserta didik adalah lembaran-lembaran berisikan tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik yang memuat petunjuk, langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu tugas yang mengarah pada kompetensi dasar yang akan dicapai (Majid, 2009).

Berdasarkan pengertian LKPD, dapat disimpulkan bahwa Lembar Kerja Peserta Didik (LKDP) merupakan lembar kerja yang berisi informasi serta perintah atau instruksi dari pendidik untuk peserta didik agar mengerjakan suatu kegiatan belajar dalam bentuk praktek atau dalam bentuk penerapan hasil belajar, yang bertujuan untuk mencapai tujuan pembelajaran. Selain itu juga, LKPD merupakan alat bantu pembelajaran yang berisi petunjuk dalam bentuk tertulis maupun lisan untuk mengarahkan kerja pada peserta didik.

2) Macam-Macam Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

LKPD dapat dikategorikan menjadi dua, yaitu (Trianto, 2011):

a) Lembar Kerja Peserta Didik Berstruktur

Lembar kerja peserta didik berstruktur adalah lembar kerja yang dirancang untuk membimbing peserta didik dalam suatu proses belajar mengajar dengan atau tanpa bimbingan pendidik.

b) Lembar Kerja Peserta Didik Tak Berstruktur

Lembar kerja peserta didik tak berstruktur adalah lembar kegiatan yang berisi sarana untuk melatih, mengembangkan keterampilan, dan menemukan konsep dalam suatu tema.

3) Tujuan Penyusunan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Adapun tujuan penyusunan lembar kerja peserta didik, yaitu (Prastowo, 2012):

- a) Menyajikan bahan ajar yang memudahkan peserta didik untuk berinteraksi dengan materi yang diberikan.

- b) Menyajikan tugas-tugas dan langkah-langkah untuk meningkatkan penguasaan materi oleh peserta didik.
- c) Melatih kemandirian peserta didik dalam belajar.
- d) Memudahkan pendidik dalam mendampingi proses pembelajaran.

4) Unsur Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

LKPD terdiri dari enam unsur utama yang meliputi judul, petunjuk belajar, kompetensi dasar atau materi pokok, informasi pendukung, tugas atau langkah kerja, dan penilaian. Kalau dilihat dari formatnya, LKPD memuat paling tidak delapan unsur yaitu judul, kompetensi dasar yang akan dicapai, waktu penyelesaian, peralatan atau bahan yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas, informasi singkat, langkah kerja, tugas yang dilakukan, dan laporan yang harus dikerjakan (Asmaranti, 2020).

5) Langkah-Langkah Penyusunan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Adapun langkah-langkah penyusunan LKPD menurut Diknas dalam Prastowo (2011), yaitu:

a) Melakukan Analisis Kurikulum

Analisis kurikulum yang dimaksud untuk menentukan materi-materi mana yang akan memerlukan bahan ajar LKPD sesuai dengan kurikulum 2013.

b) Menyusun Peta Kebutuhan LKPD

Dalam hal ini penyusunan peta LKPD sangat diperlukan guna mengetahui jumlah LKPD yang harus ditulis dan urutan LKPD sangat diperlukan dalam menentukan prioritas penulisan.

c) Menentukan Judul LKPD

Judul LKPD yang ditentukan atas dasar kompetensi dasar, materi pokok yang terdapat dalam materi.

d) Penulisan LKPD

Adapun penulisan LKPD sebagai berikut:

a) Merumuskan Kompetensi Dasar Harus dikuasai

Rumusan kompetensi pada LKPD langsung diturunkan dari kompetensi dasar dan indikator dalam silabus.

b) Menentukan Alat Penilaian

Penilaian dilakukan guna mengetahui proses kerja dan hasil kerja peserta didik.

c) Penyusunan materi LKPD tergantung pada kompetensi dasar yang akan dicapai. Materi LKPD berupa informasi pendukung, yaitu gambaran umum atau ruang lingkup substansi yang dipelajari. Materi LKPD diambil dari berbagai sumber seperti buku, majalah, internet, jurnal hasil penelitian.

6) Manfaat Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Ada beberapa manfaat dari Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), yaitu (Prastowo, 2014):

- a) Meminimalkan peran pendidik, sehingga dapat mengoptimalkan keaktifan peserta didik.
 - b) Sebagai bahan ajar yang memudahkan peserta didik dalam memahami materi.
 - c) Sebagai bahan ajar yang ringkas dan kaya tugas untuk berlatih.
 - d) Memudahkan pelaksanaan pembelajaran kepada peserta didik.
- 7) Kelebihan dan Kekurangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Adapun kelebihan dan kekurangan LKPD adalah sebagai berikut (Arsyad, 2014):

Kelebihan dari lembar kerja peserta didik:

- a) Peserta didik dapat belajar maju sesuai dengan kecepatan masing-masing.
- b) Peserta didik dapat mengulang belajar sendiri materi yang sudah disampaikan pada saat pembelajaran.
- c) Perpaduan teks dan gambar bisa menambah daya tarik sehingga memperlancar penyampaian informasi yang disajikan dalam format verbal dan visual.
- d) Peserta didik akan lebih aktif berpartisipasi karena harus memberikan respons terhadap latihan dan pertanyaan yang disusun.
- e) Media cetak dapat dicetak ulang dan disebar dengan mudah.

Kekurangan dari lembar kerja peserta didik:

- a) Biaya percetakan mahal jika akan menampilkan gambar yang berwarna.
- b) Proses percetakan seringkali memakan waktu.
- c) Penyusunan dirancang sedemikian rupa agar tidak terlalu panjang.
- d) Membutuhkan perawatan yang lebih baik.
- e) Tidak bisa menampilkan gambar.

3. Pembelajaran Berbasis *Problem Solving*

a. Pengertian Pembelajaran Berbasis *Problem Solving*

Pembelajaran berbasis *Problem Solving* dikembangkan untuk membantu peserta didik dalam mengembangkan kemampuan berpikir, memecahkan masalah, dan keterampilan intelektual (Hamruni, 2012). *Problem solving* adalah upaya individu atau kelompok untuk menemukan jawaban berdasarkan pengetahuan, keterampilan yang telah dimiliki sebelumnya dalam rangka memenuhi tuntutan situasi yang tak lumrah tersebut (Kerulik *et al*, 1996).

Polya (Hamzah: 30) mengartikan *Problem Solving* sebagai suatu usaha mencari jalan keluar dari suatu kesulitan untuk mencapai suatu tujuan yang tidak begitu mudah segera dapat dicapai. Pemecahan masalah yang berhasil harus selalu disertai dengan upaya-upaya khusus yang dihubungkan dengan jenis-jenis persoalan sendiri serta pertimbangan-pertimbangan mengenai isi yang dimaksudkan (Polya,

1985). *Problem Solving* akan meningkatkan daya intelektual dalam memecahkan permasalahan yang sulit karena peserta didik diberi kesempatan untuk mengeksplorasi dirinya dengan mengkombinasikan pengetahuan yang telah dimilikinya yaitu *declarative, procedural, conditional* (Caprioara, 2015).

Aktivitas *Problem Solving* diawali dengan konfrontasi dan berakhir apabila sebuah jawaban telah diperoleh sesuai dengan kondisi masalah. Kemampuan pemecahan masalah dapat diwujudkan melalui kemampuan *reasoning* hipotesis, dan model-model yang dibangkitkan oleh peserta didik itu sendiri (Kurniawan, 2012). Berdasarkan pengertian *Problem Solving* di atas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis *Problem Solving* atau pemecahan masalah ini bertujuan untuk melatih kemampuan peserta didik agar bisa memecahkan masalah dan menarik kesimpulan sendiri.

b. Sintaks *Problem Solving*

Adapun langkah-langkah dari *Problem Solving* menurut Polya dalam (Sanjaya, 2014) yaitu:

- (1) Merumuskan masalah (*Understending*), adapun kegiatan pada langkah ini, yaitu: apa (data) yang diketahui, apa yang tidak diketahui (ditanyakan), apakah informasi cukup, kondisi (syarat) apa yang harus dipenuhi, menyatakan kembali masalah asli dalam bentuk yang lebih operasional (dapat dipecahkan).

- (2) Merencanakan pemecahan masalah (*Planning*), adapun kegiatan pada langkah ini, yaitu: mencoba mencari atau mengingat masalah yang pernah diselesaikan yang memiliki kemiripan dengan masalah yang akan dipecahkan, mencari pola atau aturan, menyusun prosedur penyelesaian (membuat konjektur).
 - (3) Melaksanakan rencana (*Solving*), yaitu menjalankan prosedur yang telah dibuat pada langkah selanjutnya untuk mendapatkan penyelesaian yaitu mencari titik selesai pada daerah himpunan penyelesaian (HP) sehingga mencapai nilai optimum.
 - (4) Memeriksa kembali (*Cheking*), yaitu menganalisis dan mengevaluasi apakah prosedur yang diterapkan dan hasil yang diperoleh benar, apakah ada prosedur lain yang lebih efektif, selesai yang telah didapat dikembalikan ke dalam soal dengan cara substitusi untuk meyakinkan bahwa selesai tersebut benar sebagai jawaban dari masalah yang ditanyakan dalam soal.
- c. Kelebihan dan Kekurangan Pembelajaran Berbasis *Problem Solving*

Adapun kelebihan *Problem Solving* menurut Polya (2002) sebagai berikut:

- (1) Dapat membuat peserta didik untuk mencari sebab-akibat.
- (2) Dapat menganalisa suatu persoalan dari berbagai segi.
- (3) Dapat melatih dan membiasakan peserta didik untuk mampu menghadapi dan memecahkan masalah secara terampil.

Adapun kelebihan *Problem Solving* menurut Polya (2002) sebagai berikut:

- (1) Metode ini memerlukan waktu yang cukup lama jika diharapkan suatu hasil keputusan yang tepat.
- (2) Kesulitan dalam memahami masalah.
- (3) Dapat mengubah kebiasaan peserta didik belajar dengan mendengarkan dan menerima informasi dari pendidik, sehingga membutuhkan banyak sumber.

4. LKPD Berbasis *Problem Solving*

LKPD merupakan suatu bahan ajar cetak yang berupa lembar-lembar kertas yang berisi materi, ringkasan, dan petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dikerjakan peserta didik, baik yang bersifat teoritis atau praktis, yang mengacu kepada kompetensi dasar yang harus dicapai peserta didik dan penggunaannya tergantung dengan bahan ajar lain (Prastowo, 2014). LKPD adalah stimulus atau bimbingan pendidik dalam pembelajaran yang akan disajikan secara tertulis sehingga dalam penyajiannya perlu memperhatikan kriteria grafis sebagai media visual untuk menarik perhatian peserta didik (Fannie, 2014).

Problem Solving adalah strategi pembelajaran yang bertujuan untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan bidang studi atau mata pelajaran, yang mana dengan strategi *Problem Solving* ini menuntut peserta didik untuk berpikir kritis dalam memecahkan masalah. Tujuan yang ingin dicapai melalui strategi *Problem Solving* ini adalah

kemampuan peserta didik untuk berpikir kritis, analisis, sistematis, dan logis untuk menemukan alternatif pemecahan masalah dalam rangka menumbuhkan sikap ilmiah (Capriora, 2015).

Lembar kerja berbasis *Problem Solving* ialah lembar kerja yang dikaitkan atau dihubungkan dengan tahapan-tahapan dari *Problem Solving*, yaitu tahapan memahami masalah (*Understanding*) peserta didik disajikan sebuah fenomena fisis untuk dinyatakan kembali dalam bentuk pertanyaan dengan melihat suatu fenomena dari sudut pandang yang berbeda dan proses pengungkapan pertanyaan tersebut mampu melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Tahapan merencanakan pemecahan masalah (*Planning*) peserta didik diharapkan bisa mendesain, merangkai dan melakukan percobaan untuk menjawab pertanyaan, dengan menyelesaikan permasalahan maka telah melatih kemampuan berpikir peserta didik.

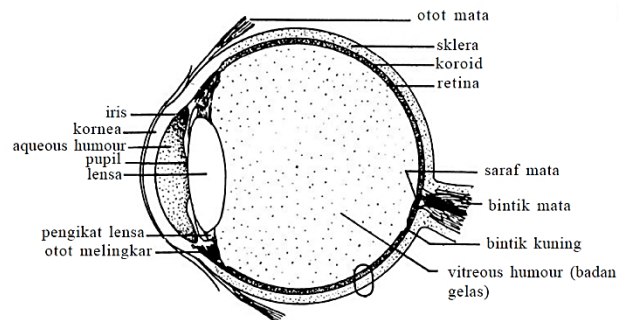
Tahapan melaksanakan rencana (*Solving*) yaitu peserta didik diarahkan untuk melaksanakan atau menjalankan rencana penyelesaian yang sudah dibuat, dan pada tahapan ini akan melatih kemampuan berpikir peserta didik yang menghubungkan antara fenomena dengan percobaan yang dilakukan. Tahap terakhir, yaitu memeriksa kembali (*Cheking*) merupakan kegiatan yang mengarahkan peserta didik untuk memeriksa kembali hasil kerjanya atau menuliskan cara lain yang bisa digunakan untuk menyelesaikan suatu permasalahan dari kasus yang ada (Kalsum *et al*, 2021).

Lembar kerja peserta didik berbasis *Problem Solving* Polya memberikan efek yang positif terhadap pembelajaran di kelas yang dibuktikan dengan meningkatnya kemampuan menganalisis peserta didik dari sebelum dan setelah diberi perlakuan pembelajaran menggunakan LKPD berbasis *Problem Solving*, selain itu lembar kerja peserta didik berbasis *Problem Solving* juga mampu meningkatkan kemampuan memecahkan masalah peserta didik (Nurliawaty *et al*, 2017). Implikasi pembelajaran menggunakan lembar kerja peserta didik berbasis *Problem Solving* ini dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

5. Alat Optik

Optika adalah cabang ilmu fisika yang mempelajari tentang cahaya. Alat optik yang bekerja berdasarkan prinsip optika yaitu pembiasan dan pemantulan cahaya disebut alat optik. Kelima indra yang ada dalam diri kita salah satunya yaitu indra penglihatan sangat penting bagi kita untuk mendapatkan informasi mengenai dunia. Cahaya merupakan sinyal pembawa informasi bagi setiap manusia, ketika dalam proses melihat sebuah benda maka cahaya akan datang yang dipantulkan oleh benda yang kemudian ditangkap oleh lensa mata kita. Ada beberapa peralatan alat optik, antara lain: mata dan kaca mata, lup (kaca pembesar), mikroskop, dan kamera.

a. Mata



Gambar 2. 1 Bagian-Bagian pada Mata

Sumber : Wariyono, 2008

Mata merupakan indra penglihatan dan merupakan organ yang dapat menangkap perubahan dan perbedaan cahaya, selain itu mata merupakan sistem optik yang paling penting. Mata juga merupakan volume tertutup di mana cahaya masuk melalui lensa (lensa mata (Sumarno, 2009). Bentuk mata hampir sama seperti bola memiliki diameter kira-kira 2,5 cm. Bagian depan lengkung dilapisi oleh selaput yang disebut kornea. Daerah di belakangnya berisi cairan, selanjutnya lensa mata dan dibelakang lensa sebagian besar cairan. Indeks bias rata-rata dari lensa yaitu 1,457 (Ganijanti, 2011). materi alat optik berkaitan dengan ayat Al-Qur'an, seperti pada QS. Al-Balad ayat 8 tentang penciptaan mata sebagai berikut:

أَلَمْ نَجْعَلْ لَهُ عَيْنَيْنِ

*“Bukankah kami telah menjadikan untuknya sepasang mata”.
(Al-Qur'an dan Terjemahannya Departemen Agama RI 2008)*

Penjelasan QS. Al-Balad ayat 8 yaitu manusia diwajibkan memanfaatkan mata (mata kepala atau mata hati) manusia akan sampai kepada kesimpulan bahwa ada yang Maha Kuasa, sehingga

dengan demikian Allah tidak akan menduga bahwa tidak ada yang dapat mengatasi dan mengalahkannya.

Pada gambar 2.1 di atas menunjukkan bagian-bagian pada mata, adapun penjelasan pada setiap bagian sebagai berikut:

1. Kornea merupakan dinding yang terluar, keras dan putih, biasanya disebut bagian putih. Bagian depannya menonjol dan tembus cahaya (transparan) dinamakan kornea. Kornea berfungsi membantu memfokuskan bayangan benda pada retina. Kornea mempunyai selaput tipis yang disebut konjungtiva.
2. Pupil merupakan celah sempit berbentuk lingkaran dan berfungsi agar cahaya dapat masuk ke dalam mata.
3. Retina adalah bagian belakang mata yang berfungsi sebagai tempat terbentuknya bayangan.
4. Lensa mata berbentuk cembung, berserat, elastis, dan bening. Lensa ini berfungsi untuk membiaskan cahaya dari benda supaya terbentuk bayangan pada retina. Lensa mata berfungsi sebagai penyetel untuk pemfokusan pada jarak yang berbeda.
5. Saraf mata berfungsi untuk meneruskan rangsangan bayangan dari retina menuju ke otak.
6. Bintik kuning adalah bagian dari retina yang berfungsi sebagai tempat terbentuknya bayangan yang jelas.
7. Vitreous humour adalah cairan di dalam bola mata yang berfungsi untuk meneruskan cahaya dari benda ke retina.

8. Otot mata berfungsi untuk mengatur besar dan kecilnya lensa.
9. Aqueous humour berfungsi menjaga bentuk kantong depan bola mata.
10. Iris merupakan bagian mata yang memiliki warna yang ada pada manusia kadang berbeda-beda sesuai dengan genetiknya. Iris berfungsi untuk mengatur banyaknya cahaya yang masuk.
11. Sklera adalah bagian berwarna putih dan keras pada bola mata. Sklera berfungsi untuk mempertahankan bentuk bola mata dan melindungi bagian penting di dalam mata, seperti retina dan lensa mata.
12. Koroid berfungsi untuk mencegah pantulan cahaya di bagian dalam bola mata dengan cara menyerap semua cahaya yang masuk ke mata.
13. Pengikat lensa berfungsi untuk mengatur akomodasi dan untuk memproduksi aqueous humour.
Untuk memfokuskan benda jauh, otot akan rileks, lensa tipis, dan berkas-berkas paralel terfokus pada titik fokus (pada retina). Untuk memfokuskan benda dekat, otot berkontraksi yang menyebabkan penebalan pada pusat lensa. Dengan demikian memendekkan panjang fokus sehingga bayangan benda yang dekat dapat difokuskan pada retina di belakang titik fokus. Penyetelan fokus ini dinamakan akomodasi. Jarak terdekat yang dapat difokuskan mata disebut titik dekat mata. Orang dewasa muda biasanya 25 cm, walaupun anak-anak

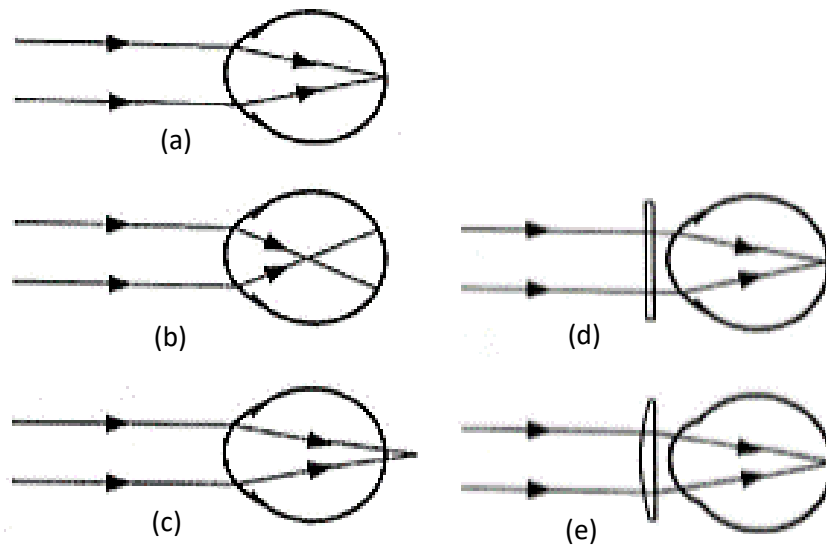
sering kali bisa memfokuskan benda sedekat 10 cm. Sementara orang semakin tua, kemampuan berakomodasi semakin berkurang dan titik dekat bertambah (Giancoli, 2001).

Tabel 2. 1 Titik Dekat Menurut Umur

Umur (tahun)	Jarak (cm)	Umur (tahun)	Jarak (cm)
10	7	40	22
20	10	50	40
30	14	60	200

(Ganijanti, 2011)

Titik jauh adalah jarak terjauh di mana benda masih dapat terlihat jelas. Untuk beberapa tujuan akan berguna jika dibicarakan mengenai mata normal (sebagai rata-rata dari populasi), yang didefinisikan sebagai mata yang memiliki titik dekat 25 cm dan titik jauh tak hingga. Mata normal lebih merupakan idealisasi ketimbangan kenyataan. Sebagian besar populasi memiliki mata yang tidak berakomodasi di dalam kisaran jarak normal 25 cm sampai jarak tak hingga, atau memiliki kelainan lainnya (Giancoli, 2014).



Gambar 2. 2 a. mata normal; b. mata miopi; c. mata hiperopi; d. Mata miop dan kaca mata negatif; e. mata hiperopi dan kaca mata positif

Sumber : Ganijanti, 2011

Gambar 2.2 menunjukkan beberapa kelainan pada mata, seperti mata normal yang dapat dikatakan bahwa benda tak hingga bayangan tepat di retina. Mata miopi yaitu benda di tak hingga bayangan di depan retina, bisa disebut dengan rabun jauh atau titik jauh tidak di tak hingga. Mata hiperopi yaitu benda di tak hingga bayangan di belakang retina yang biasa disebut dengan rabun dekat atau tidak dapat melihat benda-benda yang dekat.

Presbiop yaitu keadaan bertambah jauhnya titik dekat karena pertambahan umur (mata tua) yang merupakan gabungan rabun jauh dan rabun dekat. Astigmatisma yaitu permukaan kornea tidak sferis (sukar memfokuskan garis horizontal dan vertikal pada saat yang sama). Kemudian katarak yang menandakan kekeringan pada kornea

sehingga mengakibatkan sedikit cahaya yang diteruskan dan benda tampak buram (Ganijanti, 2011). Mata yang mengalami rabun jauh berkaitan dengan ayat Al-Qur'an, yaitu pada QS. Qaf ayat 22 sebagai berikut:

لَقَدْ كُنْتَ فِي غَفْلَةٍ مِّنْ هَذَا فَكَشَفْنَا عَنْكَ غِطَاءَكَ فَبَصَرُكَ الْيَوْمَ

حَدِيدٌ

“Sesungguhnya, kamu dahulu lalai tentang (peristiwa) ini, maka kami singkapkan tutup (yang menutupi) matamu, sehingga penglihatanmu pada hari ini sangat tajam”. (Al-Qur'an dan Terjemahnya Departemen Agama RI 2008)

Penjelasan QS. Qaf ayat 22 yaitu manusia dulu berada dalam kelalaian terhadap kengerian-kengerian dan kedahsyatan-kedahsyatan yang disaksikan saat ini. Allah menjadikan kelalaian sebagai tutup seluruh jasad manusia atau sebagai selaput yang menutupi kedua mata manusia, sehingga tidak dapat melihat sesuatu apapun.

Ada beberapa cara untuk menolong kelainan-kelainan mata ini dengan menggunakan kaca mata: (Ganijanti, 2011)

- a) Untuk mata miopi : kaca mata (-) (Gambar 2.2d)
- b) Untuk mata hiperopi : kaca mata (+) (Gambar 2.2e)
- c) Untuk mata tua : kaca mata bifokal
- d) Untuk astigmatis : kaca mata silindris

Hubungan posisi benda, bayangan yang terbentuk dan panjang fokus suatu lensa tipis dapat dilihat pada rumus berikut ini:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} \quad (2.1)$$

Keterangan :

s = Jarak benda ke mata (cm)

s' = Jarak bayangan ke mata (cm)

f = Panjang fokus lensa (cm)

Kekuatan lensa yang dibutuhkan memenuhi persamaan sebagai berikut:

$$P = \frac{1}{f} \quad (2.2)$$

$$P = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} \quad (2.3)$$

s adalah jarak benda untuk dapat dilihat (m), s' merupakan bayangan oleh lensa yang seharusnya bersifat maya agar bernilai negatif (m), sedangkan P adalah kekuatan lensa (dioptri). Kekuatan lensa bersatuan dioptri s dan s' harus dalam meter. Kacamata yang digunakan memiliki komponen yang sangat penting dan erat kaitannya dengan alat optik adalah cermin. Cermin tersebut terdiri dari cermin datar, cermin cekung dan cermin cembung. Berikut ini adalah penjelasan mengenai cermin yang telah disebutkan sebagai berikut (Nurhayati, 2009):

1. Cermin Datar

Cermin yang biasa digunakan yaitu yang permukaannya datar yang disebut sebagai cermin datar. Ketika seseorang berdiri di depan cermin datar, bayangan yang terbentuk pada cermin tersebut hampir sama dengan benda aslinya. Tinggi dan lebar bayangan sama dengan tinggi dan lebar benda aslinya dan bagian bagian atas

benda juga menjadi bagian atas bayangan. Sifat bayangan yang terjadi pada cermin datar adalah tegak, sifat lainnya adalah bayangan pada acermin datar tidak dapat di tangkap layar yang biasa dinamakan dengan bayangan maya. Pada cermin datar, perbesaran bayangan dirumuskan sebagai berikut:

$$M = \frac{h'}{h} = \frac{s'}{s} = 1 \quad (2.4)$$

Keterangan :

M = Perbesaran bayangan

h' = Tinggi bayangan (cm)

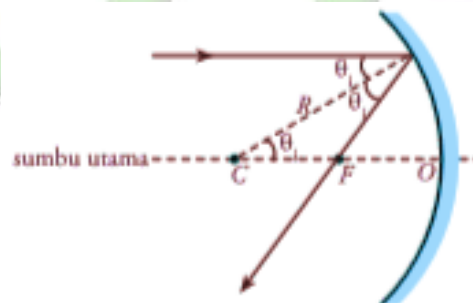
h = Tinggi benda (cm)

s = Jarak benda ke cermin (cm)

s' = Jarak bayangan ke cermin (cm)

2. Cermin Cekung

Permukaan sendok pada bagian cekungan dapat berfungsi sebagai cermin cekung. Cermin cekung bersifat mengumpulkan sinar yang datang padanya, sifat itu disebut dengan konvergen.



Gambar 2. 3 Bagian-bagian pada cermin cekung

Gambar 2.3 menunjukkan bahwa garis yang melewati titik O disebut sumbu utama cermin, titik C disebut titik pusat kelengkungan cermin, garis OC adalah jari-jari kelengkungan cermin atau radius cermin (disimbolkan dengan huruf R). Jarak OF disebut panjang fokus (disimbolkan dengan huruf f), sedangkan titik F disebut titik fokus. Hubungan antara radius cermin (R) dengan panjang fokus (f) diberikan dengan persamaan berikut:

$$R = 2f \quad (2.5)$$

$$f = \frac{1}{2} R \quad (2.6)$$

Bagian cermin cekung dapat dibagi menjadi menjadi 4 ruangan, yaitu (Giancoli, 2007):

- a) Jika benda berada di ruang II dan II (lebih besar dari jarak fokus), bayangan yang terbentuk bersifat nyata, diperkecil, dan terbalik.
- b) Jika benda berada di ruang I (jaraknya lebih kecil dari jarak fokus), bayangan yang terbentuk bersifat maya, diperbesar, dan sama tegak.
- c) Bila benda berada di tempat jauh tak terhingga, bayangannya terletak pada titik fokus, dengan sifat bayangan nyata, diperkecil, dan terbalik.
- d) Bayangan nyata terletak di depan cermin, dan bayangan maya terletak di belakang cermin.

3. Cermin Cembung

Cermin cembung banyak digunakan pada spion mobil atau motor. Selain itu, cermin cembung biasa digunakan untuk memonitor pembeli pada beberapa toko besar. Bayangan yang dibentuk cermin cembung tampak lebih kecil dari benda aslinya. Berbeda dengan cermin cekung, pada cermin cembung, permukaan yang memantulkan cahaya adalah permukaan bagian luar yang cembung. Sifat bayangan cermin cembung adalah menyebarkan sinar yang datang (divergen). Bayangan yang terbentuk oleh cermin cembung selalu berada di belakang cermin (bersifat maya), diperkecil, dan tegak. Persamaan pada cermin cembung adalah:

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{-f} \text{ atau } \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{2}{-R} \quad (2.7)$$

Keterangan:

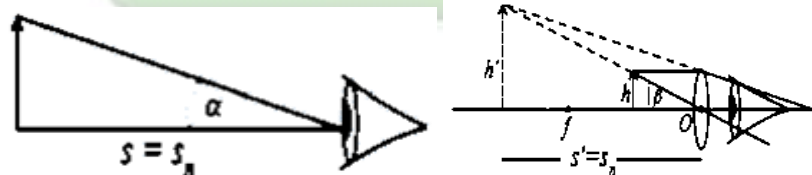
s = Jarak benda (cm)

s' = Jarak bayangan (cm)

f = Jarak fokus (cm)

R = Jari-jari (cm)

b. Lup (Kaca Pembesar)



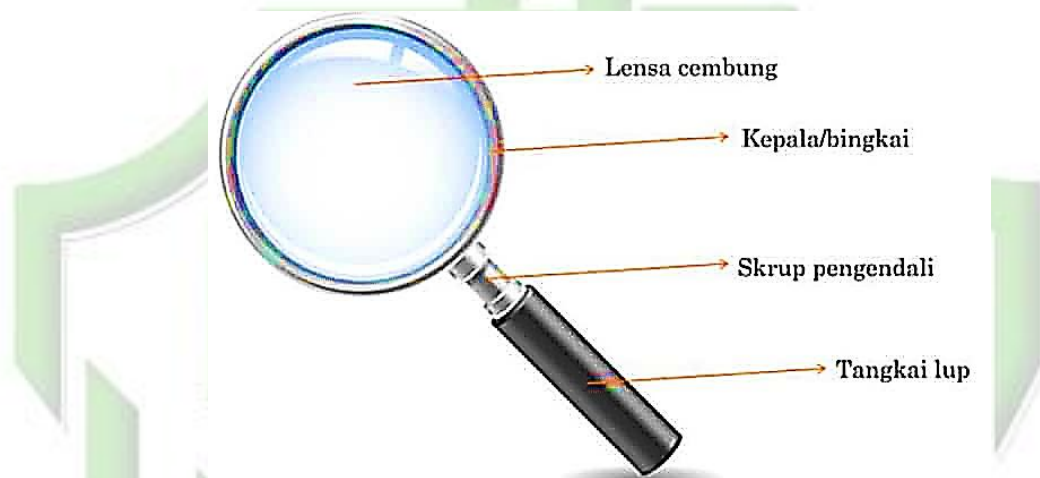
(a) Mengamati langsung

(b) Memakai lup

Gambar 2. 4 Perbedaan Menggunakan Lup dan Tidak Menggunakan

Sumber : Sumarno, 2009

Lup adalah alat yang dibuat dari sebuah lensa positif yang fungsinya untuk melihat benda-benda kecil agar tampak lebih besar, karena pada saat kita menggunakan lup terjadi perbesaran sudut lihat (Widodo, 2009). Sebuah kaca pembesar atau lup memungkinkan kita untuk meletakkan benda lebih dekat ke mata kita sehingga membentuk sudut yang lebih besar (Giancoli, 2014).



Gambar 2. 5 Bagian-Bagian pada Lup

Gambar 2.5 menunjukkan bagian-bagian pada lup, seperti lensa cembung berfungsi memperbesar benda berukuran kecil sehingga tampak besar. Kepala/bingkai pada lup digunakan sebagai bingkai dari lensa cembung pada lup. Bingkai ini mirip dengan bingkaiacamata yang memegang lensa, akan tetapi bingkai kepala lup berupa lingkaran penuh. Skrup pengendali atau skrup penghubung berfungsi untuk menghubungkan antara tangkai lup dengan kepala lup, berupa logam tipis yang juga berfungsi menguatkan pegangan kepala lup terhadap lensa cembung. Kemudian tangkai atau pegangan lup yang

digunakan untuk memegang lup, tangkai ini dapat dipisahkan dengan lingkaran pegangan lensa.

a. Menggunakan Lup Pada Mata Tak Berakomodasi

Pada saat melakukan pengamatan menggunakan lup dengan keadaan mata tak berakomodasi yaitu kondisi dimana benda harus berada di titik fokus lensa, sehingga sinar yang masuk ke mata akan sejajar dan bayangan yang terbentuk akan berada pada jarak yang tak terhingga. Dapat dirumuskan sebagai berikut: (Sumarno, 2009)

$$M = \frac{PP}{f} \quad (2.4)$$

Keterangan :

M : Perbesaran lup

PP : Titik dekat mata normal (25 cm)

f : jarak fokus lup (cm)

b. Menggunakan Lup Pada Mata Berakomodasi

Pada saat melakukan pengamatan menggunakan lup dengan keadaan mata berakomodasi merupakan cara memandang objek dimana otot siliar bekerja maksimum untuk menekan lensa lup agar berbentuk secekung-cembung. Agar mata berakomodasi maksimum, maka bayangan yang dihasilkan harus jatuh di titik dekat mata (+25). Dapat dirumuskan sebagai berikut: (Sumarno, 2009)

$$M = \frac{PP}{f} + 1 \quad (2.5)$$

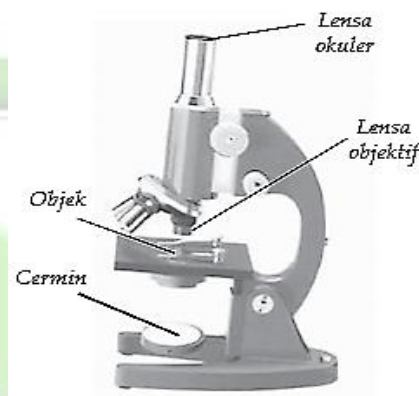
Keterangan :

M : Perbesaran lup

PP : Titik dekat mata normal (25 cm)

f : jarak fokus lup (cm)

c. Mikroskop



Gambar 2. 6 Bagian-Bagian pada Mikroskop

Sumber : Nurachmandani, 2009

Mikroskop digunakan untuk melihat benda yang sangat dekat, sehingga jarak benda sangat kecil. Mikroskop ini terdiri dari dua lensa konvergen yaitu sebuah lensa objektif dan sebuah lensa okuler (Bueche, 2006). Lensa objektif adalah lensa yang berhadapan dengan objek yang diamati, sedangkan lensa okuler adalah lensa yang langsung berhadapan dengan mata pengamat (Sumarno, 2009).

Gambar 2.6 menunjukkan bagian-bagian pada mikroskop, adapun penjelasan dari masing-masing bagian sebagai berikut:

1. Lensa okuler berfungsi untuk memperbesar benda yang dibentuk oleh lensa objektif.

2. Lensa objektif berfungsi untuk menentukan bayangan objektif serta memperbesar benda yang diamati.
3. Cermin atau reflektor berfungsi untuk memantulkan dan mengarahkan cahaya ke dalam mikroskop. Ada 2 jenis cermin, yaitu datar dan cekung. Bila sumber cahaya lampu lemah, misalkan sinar lampu digunakan cermin cekung tetapi bila sumber cahaya kuat, misalnya sinar matahari yang menembus ruangan, gunakan cermin datar.
4. Tabung mikroskop berfungsi untuk mengatur fokus yang dapat dinaikkan dan diturunkan.
5. Revolver berfungsi untuk memilih lensa objektif yang akan digunakan.
6. Kondensor merupakan lensa tambahan yang berfungsi untuk mengumpulkan cahaya yang masuk dalam mikroskop.
7. Diafragma berupa lubang-lubang yang ukurannya dari kecil sampai selebar lubang pada meja objek.
8. Tombol pengatur fokus kasar berfungsi untuk mencari fokus bayangan objek secara cepat sehingga tabung mikroskop turun atau naik dengan cepat.
9. Tombol pengatur fokus halus berfungsi untuk memfokuskan bayangan objek secara lambat, sehingga tabung mikroskop turun atau naik dengan lambat.

Perbesaran total mikroskop merupakan hasil kali perbesaran yang dihasilkan oleh kedua lensa (Giancoli, 2014). Untuk perbesaran lensa sederhana didapatkan: (Sumarno, 2009)

$$M_{ob} = \frac{h'_{ob}}{h_{ob}} = \frac{s'_{ob}}{s_{ob}} = \frac{d - f_{ok}}{s_{ob}} \quad (2.6)$$

Keterangan :

M_{ob} = Perbesaran lensa objektif

h_{ob} = Tinggi benda lensa objektif (cm)

h'_{ob} = Tinggi bayangan lensa objektif (cm)

s_{ob} = Jarak benda lensa objektif (cm)

s'_{ob} = Jarak bayangan lensa objektif (cm)

d = Panjang Mikroskop

f_{ok} = Jarak fokus lensa okuler (cm)

Dimana s_{ob} dan s'_{ob} adalah jarak benda dan bayangan untuk lensa objektif, d adalah jarak antarlensa. Lensa okuler bekerja seperti pembesar sederhana (lup). Jika kita anggap bahwa mata rileks (mata tak berakomodasi), perbesaran anguler M_{ok} adalah:

$$M_{ok} = \frac{PP}{f_{ob}} \quad (2.7)$$

Titik dekat PP = 25 cm untuk mata normal. Perbesaran anguler total M adalah hasil kali antara perbesaran lateral lensa objektif M_{ob} dengan perbesaran anguler M_{ok} dari lensa okuler, sehingga diperoleh persamaan:

$$M = M_{ok} \times M_{ob} \quad (2.8)$$

$$M_{ok} = \left(\frac{PP}{f_{ok}} \right) \left(\frac{d - f_{ok}}{s_{ob}} \right) \quad (2.9)$$

$$M = \frac{PP \cdot d}{f_{ok} \cdot f_{ob}} \quad (2.10)$$

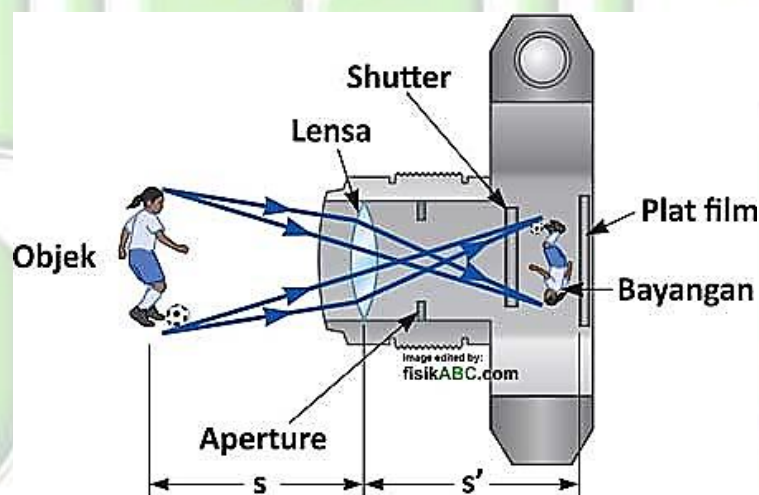
Perbesaran bayangan pada mikroskop terhadap mata tak berakomodasi yaitu:

$$M = \frac{h'_{ob}}{h_{ob}} + \left(\frac{PP}{f_{ok}} + 1 \right) \quad (2.11)$$

Sedangkan pada mata berakomodasi maksimum yaitu:

$$M = \frac{h'_{ob}}{h_{ob}} + \frac{PP}{f_{ok}} \quad (2.12)$$

d. Kamera



Gambar 2. 7 Bagian-Bagian pada Kamera

Sumber : FisikABC.com

Kamera adalah alat yang digunakan untuk menghasilkan bayangan fotografi pada film negatif (Nurachmandani, 2009). Gambar 2.6 menunjukkan bagian-bagian pada kamera, adapun penjelasan dari masing-masing bagian sebagai berikut: (Widodo, 2009)

1. *Shutter* berfungsi sebagai pengatur jarak lensa ke benda.

2. Aperture berfungsi sebagai lubang tempat cahaya masuk.
3. Lensa berfungsi sebagai pembentuk bayangan.
4. Diafragma berfungsi sebagai pengatur besarr kecilnya appature.
5. Film berfungsi sebagai layar tempat terbentuknya bayangan.

Ada tiga penyetelan utama pada kamera dengan kualitas yang baik, yaitu kecepatan *shutter*, *f-stop*, dan pemfokusan. Adapun penjelasan yaitu: (Giancoli, 2014)

1. Kelajuan *shutter* yaitu mengacu pada berapa lama penutup kamera (*shutter*) dibuka dan film terbuka. Laju ini bervariasi dari satu detik atau lebih (waktu pencahayaan) sampai $\frac{1}{1000}$ detik atau lebih kecil lagi. Untuk menghindari pengaburan karena gerak kamera, laju yang lebih cepat dari $\frac{1}{100}$ detik biasanya digunakan.
2. *f-stop* yaitu banyaknya cahaya yang mencapai film harus dikendalikan dengan hati-hati untuk menghindari kekurangan cahaya (terlalu sedikit cahaya sehingga yang terlihat hanya benda yang paling terang) atau kelebihan cahaya (terlalu banyak cahaya, sehingga semua benda terang tampak sama, tanpa adanya kesan kontras dan kesan “tercuci”. Ukuran bukan diatur dengan *f-stop*, didefinisikan sebagai berikut:

$$f\text{-stop} = \frac{f}{D} \quad (2.14)$$

Dengan *f-stop* adalah panjang fokus lensa, dan D adalah diameter bukaan.

Pemfokusan adalah peletakan lensa pada posisi yang benar relatif terhadap film untuk mendapatkan bayangan yang paling tajam. Jarak bayangan minimum untuk benda di jarak tak berhingga (∞) dan sama dengan panjang fokus. Untuk benda-benda yang lebih dekat, jarak bayangan lebih besar dari panjang fokus, sesuai dengan persamaan atau rumus lensa $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$. Untuk memfokuskan benda-benda dekat, lensa harus dijauhkan dari film, hal ini biasanya dilakukan dengan memutar sebuah gelang pada lensa.

B. Penelitian Relevan

Adapun beberapa penelitian yang relevan sebagai acuan dalam penelitian ini adalah:

1. Khalaliyah (2015) dengan penelitian yang berjudul “Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis *Problem Solving* untuk Meningkatkan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Alat Optik”. hasil penelitian ini menunjukkan bahwa, LKPD sangat layak digunakan pada pembelajaran fisika, uji keterbacaan berada pada kriteria mudah dipahami, peningkatan hasil belajar menunjukkan kategori sedang, peningkatan kemampuan berpikir kritis menunjukkan kategori sedang, dan respon peserta didik menunjukkan berpikir kritis tinggi.

Adapun kesamaan peneliti terdahulu dengan peneliti sekarang adalah sama-sama membuat perangkat pembelajaran berupa LKPD berbasis *Problem Solving*. Kemudian, perbedaannya yaitu peneliti terdahulu

mengembangkan LKPD untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik, sedangkan peneliti sekarang hanya mengembangkan LKPD berbasis *Problem Solving*.

2. Rosidin *et al* (2020) dengan judulnya “Pengembangan LKS Materi Alat Optik Berbasis *Problem Solving* untuk Meningkatkan HOTS Siswa”, hasil penelitian menunjukkan bahwa, LKPD dinyatakan valid secara materi dan media berdasarkan penilaian ahli yang mendapatkan kriteria sangat tinggi pada seluruh aspek yang dinilai oleh ahli. Serta LKPD dinyatakan praktis untuk digunakan sebagai bahan ajar untuk materi alat optik pada siswa kelas XI MIPA berdasarkan hasil penilaian angket respon peserta didik yang mendapatkan kriteria baik pada aspek kemenarikan, kemudahan penggunaan, dan kemanfaatan pengguna. Hasil menunjukkan bahwa LKPD dapat digunakan untuk meningkatkan HOTS peserta didik pada materi alat optik.

Adapun kesamaan penelitian yang terdahulu dengan peneliti sekarang adalah sama-sama membuat perangkat pembelajaran berupa LKPD berbasis *Problem Solving*, Perbedaannya adalah peneliti terdahulu mengembangkan LKPD yang bertujuan untuk meningkatkan HOTS peserta didik, sedangkan peneliti sekarang hanya mengembangkan LKPD berbasis *Problem Solving*.

3. Novarian (2017) dengan penelitiannya yang berjudul “Pengembangan LKPD Berbasis *Problem Solving* untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis”. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan

LKPD berbasis *Problem Solving* yang memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Tahap pengembangan ini yaitu studi pendahuluan, perencanaan, pengembangan, validasi, dan uji lapangan. Subjek penelitian adalah peserta didik kelas VIII MTS N 1 Bandar Lampung. Data penelitian diperoleh melalui angket dan tes kemampuan komunikasi matematis. Berdasarkan hasil uji ekuivalen oleh para ahli media, materi, dan komunikasi maka LKPD berbasis *Problem Solving* dinyatakan valid, praktis, efektif untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik.

Adapun kesamaan peneliti terdahulu dengan peneliti sekarang adalah sama-sama mengembangkan LKPD berbasis *Problem Solving*. Kemudian perbedaan peneliti terdahulu dengan peneliti sekarang adalah peneliti terdahulu mengembangkan LKPD untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik kelas VIII, sedangkan peneliti sekarang mengembangkan LKPD berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik kelas XI.

4. Ubaidillah (2016) dengan penelitian berjudul “Pengembangan LKPD Fisika Berbasis *Problem Solving* untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan LKPD pada Mahasiswa Semester 1 Tadris IPA Biologi IAIN Syekh Nurjati Cirebon. Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4D efektif. Tahapan pengembangan

menggunakan model 4D yang dimodifikasi menjadi 3D, yaitu *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perencanaan), dan *Development* (Pengembangan). Hasil dari penelitian ini adalah LKPD dinyatakan valid dan layak.

Adapun kesamaan peneliti terdahulu dengan peneliti sekarang adalah sama-sama mengembangkan LKPD berbasis *Problem Solving*. Sedangkan perbedaan peneliti terdahulu dengan sekarang adalah peneliti terdahulu mengembangkan LKPD untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan keterampilan berpikir tingkat tinggi pada mahasiswa semester 1 tadaris biologi, sedangkan peneliti sekarang mengembangkan LKPD berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik kelas XI.

5. Nurliawaty *et al* (2017) dengan penelitiannya yang berjudul “Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Problem Solving* Polya pada Materi Kalor”. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan LKPD yang valid, praktis, dan efektif. Tahapan pengembangan menggunakan model 4D yang dimodifikasi menjadi 3D, yaitu *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perencanaan), dan *Development* (Pengembangan). Pada penelitian ini hasil analisis lembar penilaian pembelajaran pada pertemuan pertama 77,33% dengan kategori baik, pertemuan kedua sebesar 81,11% dengan kategori sangat baik dan pertemuan ketiga sebesar 78,89% dengan kategori baik. Sehingga dapat dikatakan bahwa LKPD berbasis *Problem Solving* Polya yang dikembangkan valid, praktis, dan efektif untuk digunakan.

Adapun kesamaan peneliti terdahulu dengan peneliti sekarang adalah sama-sama mengembangkan LKPD berbasis *Problem Solving*. Kemudian perbedaan peneliti terdahulu dan peneliti sekarang adalah peneliti terdahulu mengembangkan LKPD berbasis *Problem Solving* Polya pada materi kalor, sedangkan peneliti sekarang mengembangkan LKPD berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik.

C. Kerangka Berpikir

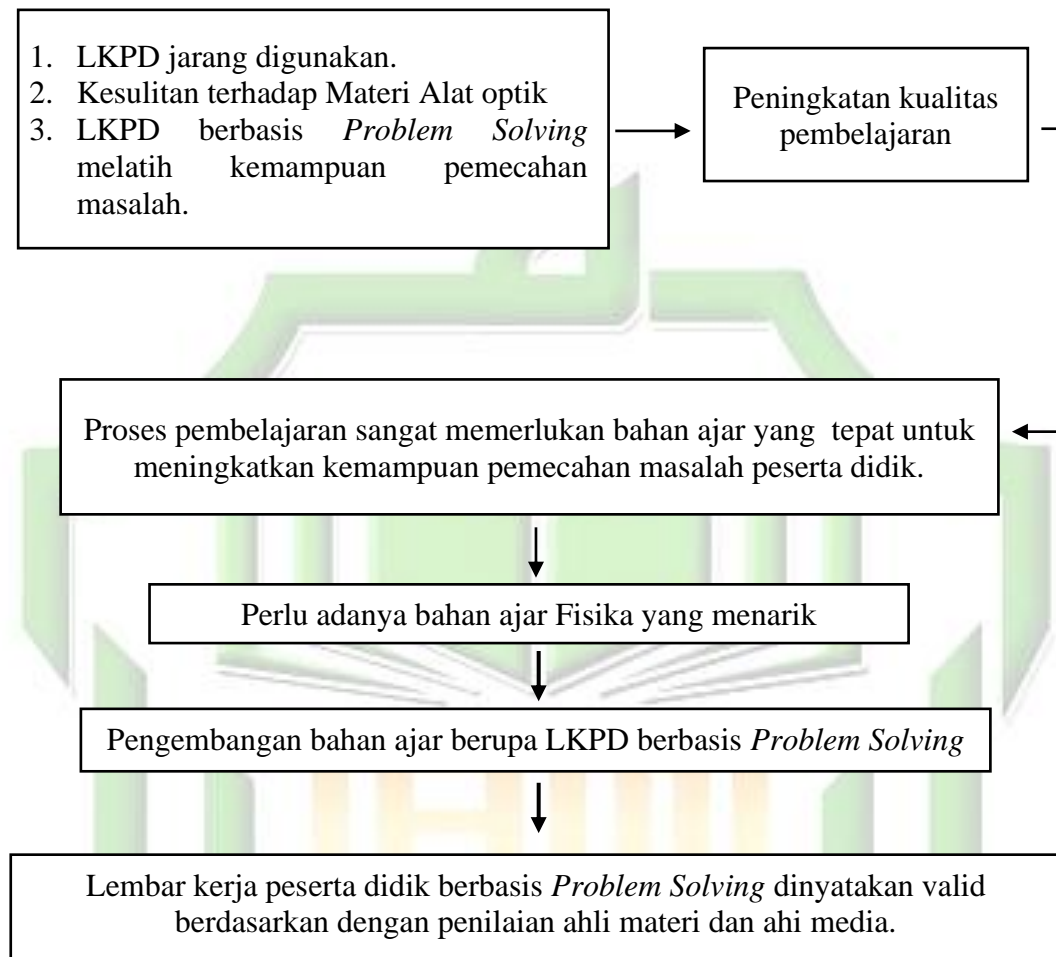
Penelitian dimulai dengan melakukan pra-penelitian di SMAN 6 Palangka Raya. Pra-penelitian ini dilakukan dengan cara wawancara kepada pendidik fisika dan menyebar angket kebutuhan peserta didik untuk melengkapi data analisis kebutuhan dalam pengembangan perangkat pembelajaran yang berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang akan digunakan oleh peserta didik dalam menunjang proses pembelajaran khususnya pada materi alat optik. Hasil dari wawancara tersebut menunjukkan bahwa pendidik sebelumnya belum pernah membuat LKPD berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik, sehingga kemampuan peserta didik dalam pemecahan masalah itu kurang dilatih, akibatnya peserta didik hanya memahami materi tetapi belum menguasai konsep. Kemudian hasil dari angket kebutuhan peserta didik menunjukkan bahwa diperlukannya LKPD yang menarik.

Proses pembelajaran yang kurang persiapan dalam artian kurangnya perangkat pembelajaran berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik ini, belum bisa mencapai tujuan

pembelajaran fisika yang mana seorang pendidik dituntut untuk bisa memahami pengetahuan esensial dan keterampilan, yang bertujuan agar peserta didik dapat menguasai konsep dengan baik dan dapat menerapkan ide-ide mereka sendiri. Berdasarkan kebutuhan pendidik agar bisa membuat peserta didik lebih menguasai konsep dan bisa menerapkan dalam kehidupan sehari-hari, maka peneliti akan mengembangkan LKPD berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik.

Setelah peneliti melakukan analisis kebutuhan, kemudian peneliti melakukan perancangan terhadap produk yang akan dikembangkan. Selanjutnya, peneliti melakukan pengujian produk dengan cara validasi LKPD oleh ahli materi, dan ahli media. Validasi tersebut dilakukan agar mengetahui kelayakan dari LKPD yang dikembangkan. Kemudian uji coba produk skala kecil untuk melihat respons dari pendidik dan peserta didik mengenai LKPD yang sedang dikembangkan. Apabila LKPD yang sudah divalidasi belum mencapai kriteria kelayakan, maka peneliti harus merevisi atau memperbaiki LKPD sampai validator menyatakan bahwa LKPD berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik dinyatakan layak dan tidak perlu revisi kembali.

Kerangka berpikir pengembangan LKPD berbasis *Problem Solving*, secara keseluruhan diperjelas dengan bagan di bawah ini.



Gambar 2. 8 Kerangka Berpikir

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Pengembangan

1. Jenis Penelitian

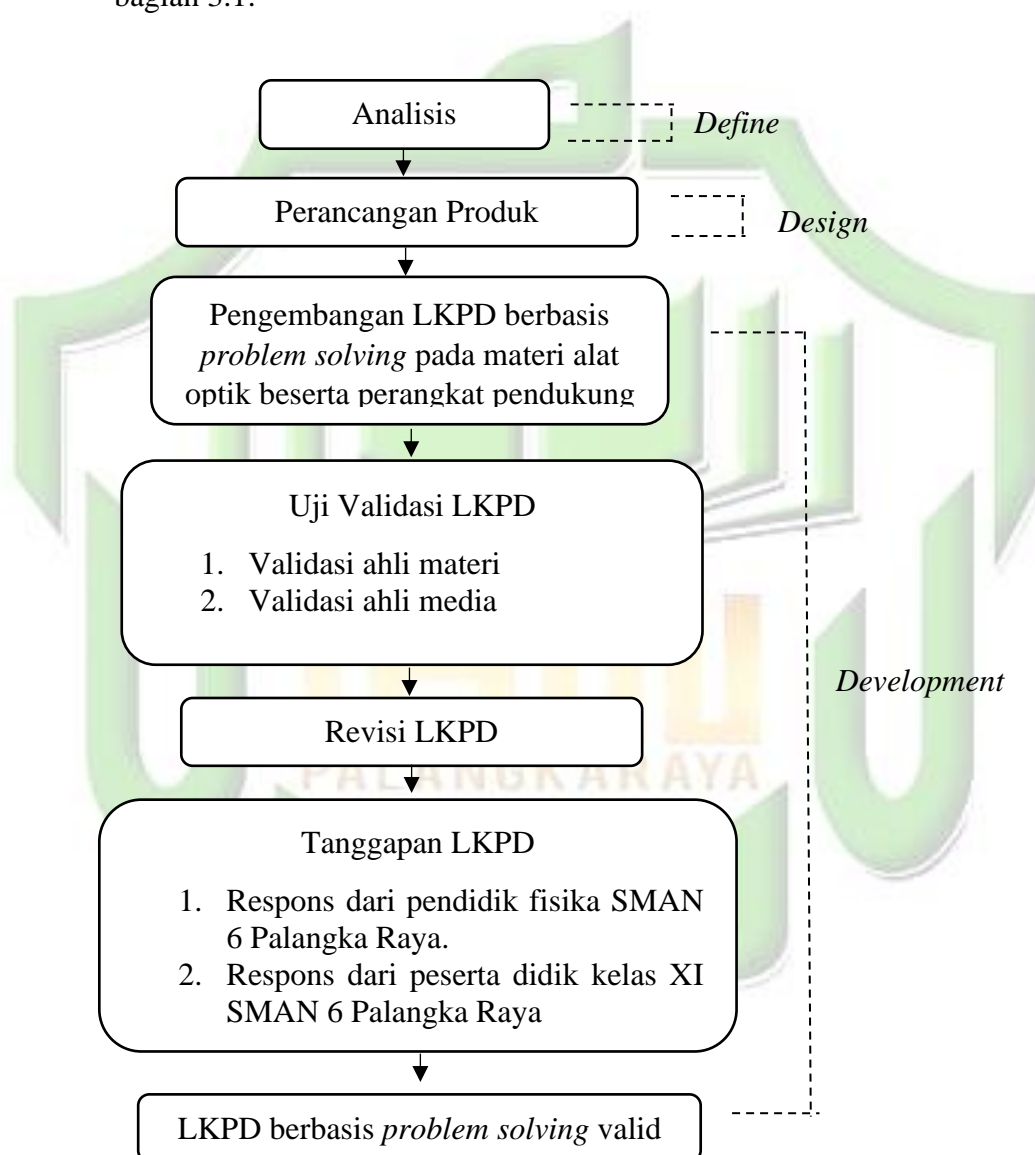
Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan atau *Research and Development*. *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2019). Penelitian dan pengembangan berfungsi untuk memvalidasi dan mengembangkan produk.

Memvalidasi produk, berarti produk itu telah ada, dan peneliti hanya menguji efektivitas atau validitas produk tersebut. Mengembangkan produk dalam arti yang luas dapat berupa memperbaiki produk yang telah ada (sehingga menjadi lebih praktis, efektif, dan efisien) atau menciptakan produk baru (yang sebelumnya belum pernah ada) (Sugiyono, 2019). Produk yang akan dikembangkan dalam penelitian ini yaitu LKPD berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik kelas XI SMAN 6 Palangka Raya.

2. Model Pengembangan

Model pengembangan merupakan dasar untuk mengembangkan produk yang akan dihasilkan (Setyosari, 2010). Model ini juga memberikan kerangka kerja untuk pengembangan teori dan penelitian,

kemudian model pengembangan bahan ajar yang digunakan peneliti mengacu pada jenis pengembangan 4D yang meliputi *Define*, *Design*, *Development*, *Dissemination*. Namun, pada penelitian ini dibatasi hanya sampai 3D saja, sesuai dengan kebutuhan peneliti yang ditunjukkan pada bagian 3.1:



Gambar 3. 1 Skema Model Pengembangan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan dan menghasilkan perangkat pembelajaran berupa LKPD berbasis *Problem*

Solving pada materi alat optik kelas XI. Tahap, sasaran, dan instrumen dalam pengembangan menggunakan 3D dapat dilihat pada Tabel 3.1 sebagai berikut:

Tabel 3. 1 Tahap, Sasaran, dan Instrumen

Tahap	Sasaran	Instrumen
<i>Define</i>	Analisis kebutuhan sesuai dengan produk yang akan dikembangkan berupa LKPD berbasis <i>Problem Solving</i> pada materi alat optik.	Analisis kebutuhan yang berisi daftar pertanyaan untuk wawancara kepada pendidik dan angket analisis kebutuhan untuk peserta didik menggunakan google formulir.
<i>Design</i>	Perancangan bahan ajar berupa LKPD berbasis <i>Problem Solving</i> pada materi alat optik.	-
<i>Development</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Kelayakan LKPD oleh validator ahli materi, validator ahli media. - Respons dari pendidik dan peserta didik mengenai kelayakan LKPD yang dikembangkan. 	<ul style="list-style-type: none"> - Angket validasi ahli materi - Angket validasi ahli media - Angket respons pendidik fisika - Angket respons peserta didik

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan yang digunakan oleh peneliti dalam pengembangan ini mengacu pada model pengembangan 4D yang dibatasi sampai 3D saja, sesuai dengan kebutuhan peneliti, yaitu:

1. *Define* (Pendefinisian)

Berisi kegiatan untuk menetapkan produk apa yang akan dikembangkan, beserta spesifikasinya. Tahap ini merupakan analisis kebutuhan yang pada pengembangan ini peneliti melakukan wawancara kepada pendidik fisika SMAN 6 Palangka Raya. Berdasarkan hasil wawancara bahwa pendidik sebelumnya belum pernah membuat LKPD berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik ataupun pada model pembelajaran yang lain dan materi yang lainnya, karena pendidik selama proses mengajar menggunakan buku paket, *E-Module*, dan hanya menggunakan LKPD yang sudah ada di buku paket pegangan pendidik dan peserta didik.

Analisis kebutuhan juga dilakukan kepada peserta didik yang dilakukan dengan cara menyebarkan angket kepada peserta didik, diperoleh bahwa 71,4% pendidik biasanya menggunakan modul untuk proses pembelajaran dan 38,1% menggunakan LKPD. Peserta didik menyatakan menyukai LKPD yang berisi fenomena-fenomena yang terjadi di sekitarnya menunjukkan persentase 95,2%, peserta didik membutuhkan LKPD yang mengarahkan mereka untuk memecahkan masalah dan LKPD yang menarik yang persentase 95,2%. Belajar fisika

menggunakan LKPD yang memberikan kesempatan untuk peserta didik merumuskan masalah, merencanakan penyelesaian masalah, melaksanakan rencana, dan membuat kesimpulan dari rencana yang sudah peserta didik buat sendiri menunjukkan persentase sebesar 95,2%. Pengembangan LKPD berbasis *Problem Solving* ini menggunakan materi alat optik yang bisa dijumpai dalam kehidupan sehari-hari mengenai alat bantu praktikum, penelitian para ilmuwan maupun alat bantu melihat berupa kacamata untuk orang yang mengalami gangguan pada penglihatannya.

Berdasarkan hasil tahapan analisis yang telah dijabarkan, dapat disimpulkan bahwa dibutuhkan pengembangan perangkat pembelajaran, yaitu LKPD berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik.

2. *Design* (Perancangan)

Berisi kegiatan untuk merancang produk yang akan dikembangkan, membuat sebuah desain produk berdasarkan tahapan strategi *Problem Solving*. Strategi *Problem Solving* ini dipilih untuk membuat peserta didik menjadi lebih aktif pada proses pembelajaran, serta dapat menemukan konsep melalui sebuah pemecahan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. *Problem Solving* ini diharapkan bisa mengatasi masalah ataupun kendala yang terjadi pada proses pembelajaran fisika di SMAN 6 Palangka Raya yang berdasarkan dengan hasil analisis kebutuhan yang ada.

LKPD berbasis *Problem Solving* berisikan beberapa kegiatan, yaitu kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup. Kegiatan pendahuluan berisikan kegiatan yang memfokuskan ke permasalahan, mendeskripsikan masalah, dan merencanakan solusi. Kegiatan inti berisikan kegiatan melaksanakan rencana, mengumpulkan data, dan menganalisis data. Kegiatan penutup berisikan kegiatan mengambil kesimpulan dari hasil uji coba dan mengevaluasi. Pada LKPD mengenai penyajian fenomena yang terjadi bisa membuat peserta didik lebih mudah untuk memahami permasalahan dan mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

3. *Development* (Pengembangan)

Berisi kegiatan membuat rancangan menjadi produk dan menguji validasi produk secara berulang-ulang sampai dihasilkan produk yang sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan. Pada tahap ini, terdapat tiga tahapan yaitu:

a. Pengembangan LKPD

Tahap ini terdiri dari kegiatan membuat RPP dengan model pembelajaran *Problem Solving*. Kemudian membuat LKPD yang disesuaikan dengan strategi *Problem Solving* pada materi alat optik kelas XI.

b. Validasi Ahli

LKPD berbasis *Problem Solving* yang telah dikembangkan, akan diuji atau divalidasi kelayakannya oleh para ahli, yaitu ahli materi fisika, dan ahli produk atau media. Selain itu juga melihat respons dari pendidik dan peserta didik mengenai LKPD yang dikembangkan.

c. Analisis LKPD

LKPD berbasis *Problem Solving* yang telah divalidasi selanjutnya akan dianalisis, apabila LKPD dikatakan layak atau valid maka penelitian dan pengembangan dinyatakan selesai, namun jika LKPD tidak layak maka peneliti akan merevisi dan mengembangkan kembali LKPD sampai dikatakan layak atau valid untuk digunakan.

C. Sumber Data Dan Subjek Penelitian

1. Sumber Data

Sumber data pada pengembangan LKPD berbasis *Problem Solving* ini berdasarkan dengan referensi kepustakaan seperti buku yang berkaitan dengan LKPD yang dikembangkan, ahli materi fisika, ahli pembelajaran (Pendidik), jurnal dan skripsi-skripsi terdahulu yang relevan.

2. Subjek Penelitian

Subjek pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Ahli Materi

Ahli materi yaitu dosen di program studi tadaris fisika IAIN Palangka Raya yang telah berpengalaman dan kompeten di bidang ilmu fisika dan hal tersebut merupakan alasan untuk menunjukan ahli

materi. Sehingga dapat memberikan penilaian berupa tanggapan atau masukan pada penelitian yang sedang dilakukan.

b. Ahli Media

Ahli media yaitu dosen IAIN Palangka Raya yang berkompeten di bidang pengembangan bahan ajar yang nantinya memberikan penilaian baik berupa tanggapan maupun saran atas media atau juga menjadi patokan dalam pelaksanaan penyempurnaan media.

c. Pendidik

Pada pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) ini dibutuhkan pendidik fisika SMAN 6 Palangka Raya yang akan memberikan respons untuk pengembangan LKPD berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik.

d. Peserta Didik Kelas XI SMAN 6 Palangka Raya

Peserta didik kelas XI SMAN 6 Palangka Raya akan memberikan respons untuk LKPD yang sudah dikembangkan. Peserta didik yang memberikan respons ini berjumlah 15 orang.

D. Teknik Dan Instrumen Pengumpulan Data

1. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian pengembangan ini, menggunakan beberapa teknik pengumpulan data seperti wawancara, dan kuesioner (angket).

a) Wawancara

Wawancara adalah tanya jawab antara pewawancara dan responden yang memberikan informasi yang dibutuhkan peneliti (Widoyoko, 2012). Wawancara dilakukan saat pra-penelitian terhadap pendidik fisika di SMAN 6 Palangka Raya untuk mengetahui bagaimana proses pembelajaran dan bahan ajar yang digunakan sekolah

b) Angket

Angket merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya (Sugiyono, 2017). Angket diberikan kepada validator dan diberikan kepada peserta didik, sehingga mendapatkan data kuantitatif.

Adapun data-data yang ingin diketahui dalam penelitian ini, yaitu:

- (1) Kelayakan LKPD berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik yang dinilai oleh ahli materi untuk mengetahui kesesuaian materi LKPD dengan aspek yang harus dicapai.
- (2) Kelayakan LKPD berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik oleh ahli media untuk mengetahui kesesuaian desain LKPD dengan aspek yang harus dicapai.
- (3) Respons pendidik dan peserta didik terhadap LKPD berbasis *Problem Solving* dengan mengisi angket.

2. Instrumen Pengumpulan Data

a) Lembar Wawancara

Berikut ini adalah daftar pertanyaan di lembar wawancara yang peneliti gunakan sebagai acuan saat melakukan wawancara dengan pendidik mata pelajaran fisika di SMAN 6 Palangka Raya terdapat pada tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Lembar Wawancara Pendidik SMAN 6 Palangka Raya

No	Pertanyaan Wawancara
1	Apakah di sekolah ini sudah menerapkan Kurikulum 2013 dalam pelaksanaan pembelajaran?
2	Apakah Bapak menggunakan model pembelajaran saat proses pembelajaran fisika?
3	Metode pembelajaran apa yang sering Bapak gunakan?
4	Apakah Bapak membuat bahan ajar berupa LKPD untuk diterapkan dalam pembelajaran fisika?
5	Menurut Bapak, kendala apa saja yang sering dihadapi ketika pembelajaran di dalam kelas terutama pada materi alat optik?
6	Apakah Bapak menggunakan buku paket pegangan sebagai sumber belajar untuk menjelaskan konsep alat optik?
7	Apakah semua peserta didik memiliki semua buku paket tersebut?
8	Apakah Bapak menggunakan buku paket tambahan atau menggunakan referensi lain untuk melengkapi sumber belajar pada materi alat optik?
9	Bagaimana cara Bapak melatih kemampuan memecahkan masalah peserta didik?
10	Apakah penyampaian materi alat optik, Bapak menggunakan LKPD yang dipadukan dengan model pembelajaran?
11	Apakah Bapak pernah menggunakan model pembelajaran <i>Problem solving</i> pada saat mengajar fisika?
12	Menurut Bapak, perlu atau tidak dikembangkan LKPD

	berbasis <i>Problem Solving</i> pada materi alat optik?
--	---

b) Lembar Angket

Angket bertujuan untuk memperoleh informasi secara langsung agar bisa menjelaskan suatu situasi dan kondisi tertentu. Sebelum lembar evaluasi materi, dan media diisi oleh para ahli, terlebih dahulu semua instrumen tersebut harus divalidasi oleh validator instrumen. Validator instrumen disini ialah Ibu Nadia Azizah, M.Pfis yang merupakan seorang Dosen Tadris Fisika di IAIN Palangka Raya. Lembar validasi diberikan kepada validator dalam bentuk angket kisi-kisi instrumen validasi ahli materi, ahli media, angket respons pendidik, dan angket respons peserta didik. Adapun kisi-kisi instrumen sebagai berikut:

Tabel 3. 3 Kisi-Kisi Instrumen Validasi LKPD Bebas *Problem Solving* oleh Ahli Materi

No	Aspek yang diamati	Indikator Penilaian	No. Butir
1	Kesesuaian LKPD dengan aspek didaktik	Kegiatan yang merangsang peserta didik	1, 2, 3, 4
2	Kesesuaian LKPD dengan aspek konstruksi	Ketepatan penggunaan bahasa dan kalimat	5, 8, 9
		Memperhatikan pemilihan pertanyaan dan sumber belajar	6, 7
		Memiliki tujuan, manfaat dan identitas	10
3	Kesesuaian LKPD dengan aspek teknis		11, 12
4	Kesesuaian	Kesesuaian materi/isi	13, 14, 15

	materi/isi	dengan SK dan KD	
		Keakuran materi/isi	16, 17, 18
		Keruntutan penyajian materi/isi	19
5	Kesesuaian LKPD Berbasis <i>Problem Solving</i>	Memahami masalah	20, 21
		Merencanakan pemecahan masalah	22,23
		Melaksanakan rencana	24
		Memeriksa kembali	25

(Adaptasi dari Rosidin *et al*, 2020)

Tabel 3. 4 Kisi-Kisi Instrumen Validasi LKPD Berbasis *Problem Solving* Oleh Ahli Media

Aspek Penilaian	Indikator Penilaian	Nomor Butir
Tampilan	Desain LKPD	1, 2
	Kejelasan teks pada LKPD	3, 4, 5
	Kemenarikan gambar pada LKPD	6
	LKPD berpenampilan menarik	7
Penggunaan Huruf dan Tulisan	Pemilihan ukuran dan jenis huruf	8, 9
	Sistem penomoran	10
Penyajian Materi	Penggunaan bahasa yang jelas	11, 12, 13, 14
	Pemberian pengalaman pembelajaran	15, 16
	Kesesuaian ilustrasi dan materi	17, 18
Manfaat	Kemudahan penggunaan LKPD berbasis <i>Problem Solving</i>	19
	Ketertarikan menggunakan LKPD berbasis <i>Problem Solving</i>	20
	Peningkatan motivasi belajar peserta didik dengan LKPD berbasis <i>Problem Solving</i>	21

(Adaptasi dari Sa'dun Akbar, 2013; Supardi, 2015)

Tabel 3. 5 Kisi-Kisi Angket Respons Pendidik

No	Aspek yang Diamati	Indikator	Butir Nomor
1	Kualitas Isi	Memberikan pengalaman dan pengetahuan pada peserta didik.	1, 2, 3, 4
		Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran.	
2	Ketetapan Kecakupan	Kesesuaian KI, KD, dan indikator.	5, 6, 7
		Kesesuaian dengan tujuan pembelajara.	
		Contoh yang diberikan sesuai dengan fakta kehidupan sehari-hari.	
3	Metode <i>Problem Solving</i>	Masalah	8, 9, 10, 11, 12, 13
		Menganalisis masalah	
		Merencanakan pemecahan masalah	
		Melaksanakan rencana pemecahan masalah	
		Menarik kesimpulan	
4	Tampilan LKPD	Tampilan sampul, tulisan, dan desain LKPD.	14, 15
5	Bahasa	Bahasa yang digunakan komunikatif	16, 17, 18, 19, 20
		Kesesuaian bahasa dengan EYD	

Adaptasi dari Alamsyah *et al*, 2020

Tabel 3. 6 Kisi-kisi Angket Respons Peserta Didik

No	Aspek yang diamati	Indikator Penilaian	No. Butir
1	Media	Kejelasan gambar, ikon, dan sketsa.	1, 2
2	Materi	Penyajian materi	3, 4, 5, 10, 16

		Penggunaan bahasa dan istilah	19
3	Pembelajaran	Respon peserta didik	6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 20

Adaptasi dari Alamsyah *et al*, 2020

E. Uji Produk

Uji coba media atau produk ini bertujuan untuk mengetahui apakah produk yang dikembangkan ini layak untuk digunakan atau tidak dan sejauh mana produk atau media yang sudah dibuat dapat mencapai sasaran (Arifin, 2014). Kegiatan ini dilakukan dalam beberapa tahap, yaitu:

1. Validasi oleh Ahli Produk atau Media

Validasi dilakukan kepada ahli produk pembelajaran dengan cara seseorang atau beberapa ahli produk pembelajaran menilai perangkat pembelajaran berupa LKPD menggunakan instrumen validasi. Validator kemudian memberi masukan untuk perbaikan LKPD yang dikembangkan. Penilaian dari ahli produk atau media ini bertujuan untuk memperbaiki atau menyempurnakan produk pengembangan agar dapat digunakan. Pada penelitian ini, instrumen yang digunakan berupa lembar evaluasi produk.

2. Validasi oleh Ahli Materi

Validasi dilakukan kepada ahli materi fisika secara seorang atau beberapa ahli materi pembelajaran. Menilai LKPD menggunakan instrumen validasi. Validator kemudian memberikan masukan perbaikan LKPD yang sedang dikembangkan. Penilaian dari ahli materi ini

bertujuan untuk memperbaiki dan menyempurnakan produk pengembangan. Ahli materi yang mengetahui bidang materi yang akan dikembangkan yaitu dosen di perguruan tinggi yang telah menyelesaikan pendidikan S-2, berpengalaman dalam bidang mengajar fisika. Instrumen yang digunakan berupa lembar validasi ahli materi.

3. Validasi oleh Pendidik

Pendidik fisika melakukan penilaian terhadap produk atau media yang akan dikembangkan. Penilaian dari ahli pembelajaran berupa memberikan respons untuk LKPD agar direvisi dan menyempurnakan produk yang dikembangkan. Instrumen yang digunakan berupa angket respon pendidik.

4. Respons Peserta Didik

Respons peserta didik untuk menilai kepraktisan dari LKPD yang sedang dikembangkan dengan cara mengisi angket respons peserta didik.

F. Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan langkah untuk mendapatkan, mencari, dan menyusun data secara sistematis, data tersebut diperoleh dari hasil wawancara, dokumentasi, dan catatan lapangan yang kemudian dipilih mana yang penting dan yang akan dipelajari, selanjutnya membuat kesimpulan sehingga dapat dipahami dengan mudah oleh diri sendiri maupun orang lain (Sugiyono, 2019). Hasil analisis data merupakan jawaban mengenai pertanyaan maupun permasalahan yang ada. Analisis data dalam penelitian ini yaitu:

1. Analisis Data Validitas

Analisis data validitas penelitian ini diperoleh dari tim ahli materi dan tim ahli media yang telah mengisi angket kelayakan LKPD yang dikembangkan, kemudian melakukan analisis validitas yang menggunakan *rating scale* (Riduwan dalam Rukmana, 2019), yang diperoleh cara sebagai berikut:

- a) Menentukan skor rata-rata untuk setiap aspek:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} \quad (3.1)$$

Keterangan :

\bar{X} = Skor rata-rata penilaian oleh ahli

$\sum X$ = Jumlah skor yang diperoleh ahli

N = Jumlah skor total

- b) Menentukan skor yang diperoleh dengan menjumlahkan skor dari setiap validator.
- c) Menentukan persentase skor setiap aspek:

$$\text{Persentase setiap aspek} = \frac{\text{Total skor yang yang diperoleh}}{\text{Total skor maksimum}} \times 100\%$$

Hasil persentase kelayakan kemudian ditafsirkan pada pengertian kualitatif berdasarkan tabel 3.7:

Tabel 3. 7 Kriteria Hasil Uji Validitas LKPD Berbasis *Problem Solving*

No	Interval	Kriteria
1	81% - 100%	Sangat valid
2	61% - 80%	valid
3	41% - 60%	Cukup valid

4	21% - 40%	kurang valid
5	0% - 20%	Tidak valid

(Rukmana, 2019)

Tabel 3. 8 Kriteria Hasil Uji Validitas LKPD Berbasis *Problem Solving*

Skor	Kriteria
$85\% \leq x \leq 100\%$	Sangat Baik
$69\% \leq x \leq 84\%$	Baik
$53\% \leq x \leq 68\%$	Cukup Baik
$37\% \leq x \leq 52\%$	Kurang Baik
$20\% \leq x \leq 36\%$	Sangat Kurang Baik

(Riduwan & Sunarto, 2013)

Apabila hasil yang didapat dari analisis oleh beberapa ahli yaitu ahli materi dan ahli media itu dalam kategori sangat baik (SB) atau baik (B), maka LKPD berbasis *Problem Solving* dinyatakan layak untuk digunakan. Namun, jika tidak memenuhi kategori sangat baik dan baik, maka LKPD berbasis *Problem Solving* harus direvisi kembali sehingga memenuhi kualitas bahan ajar yang layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

2. Analisis Data Respons Pendidik dan Peserta Didik

a) Analisis Data Respons Pendidik

Analisis data respons pendidik dilakukan dengan cara menyebarkan angket ke pendidik fisika SMAN 6 Palangka Raya, yang mana angket tersebut berisi penilaian mengenai kesesuaian LKPD berbasis *Problem Solving* yang memiliki 5 pilihan jawaban sesuai dengan pertanyaan yang ada. Skor penilaian dari tiap pilihan dapat dilihat pada tabel 3.8.

Tabel 3. 9 Kriteria Kemenarikan

Skor	Kriteria
$85\% \leq x \leq 100\%$	Sangat Baik
$69\% \leq x \leq 84\%$	Baik
$53\% \leq x \leq 68\%$	Cukup Baik
$37\% \leq x \leq 52\%$	Kurang Baik
$20\% \leq x \leq 36\%$	Sangat Kurang Baik

(Riduwan & Sunarto, 2013)

b) Analisis Data Respons Peserta Didik

Analisis data respons peserta didik pada penelitian ini adalah uji materi, tampilan, kemenarikan dan juga manfaat dari LKPD berbasis *Problem Solving* oleh peserta didik, kemudian peserta didik mengisi angket yang telah disebarkan untuk melihat bagaimana respons peserta didik setelah menggunakan LKPD yang telah dikembangkan.

Skor penilaian dapat dilihat pada tabel 3.8 sebagai berikut:

Tabel 3. 10 Skor Penilaian

Skor	Kategori
5	Sangat Baik
4	Baik
3	Cukup
2	Kurang
1	Sangat Kurang

(Sugiyono, 2017)

Setelah menghitung rata-rata skor penilaian kemudian dapat dilihat kriteria uji coba kemenarikan seperti tabel 3.9. berikut :

Tabel 3. 11 Kriteria Kemenarikan

Skor	Kriteria
$85\% \leq x \leq 100\%$	Sangat Menarik
$69\% \leq x \leq 84\%$	Menarik

$53\% \leq x \leq 68\%$	Cukup Menarik
$37\% \leq x \leq 52\%$	Kurang Menarik
$20\% \leq x \leq 36\%$	Sangat Kurang Menarik

(Sugiyono, 2017)

Skala dari analisis respons peserta didik dapat diketahui melalui pemberian lembar validasi dengan metode pemberian tanda *checklist* (✓) pada kolom penilaian oleh peserta didik sehingga menunjukkan data internal setiap aspek. Data internal tersebut juga dianalisis dengan cara menghitung rata-rata jawaban berdasarkan skoring setiap jawaban dari responden.

G. Jadwal Penelitian

Penelitian pengembangan yang dilakukan, diawali dengan pengajuan judul kepada prodi yang dilaksanakan pada bulan desember 2020, dan penyusunan proposal skripsi juga dilakukan pada bulan desember. Berikut ini adalah rencana penelitian yang tercantum pada tabel 3.10:

Tabel 3. 12 Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Bulan						
		Des 202 0	Jan 202 1	Feb - Mar 202 1	Apr - Mei 202 1	Jun- Jul 202 1	Ags - Sep 202 1	Okt- Nov 2021
1	Penetapan judul dan pembimbing							
2	Penyusunan proposal							
3	Seminar							

	Proposal							
4	Pengembangan produk							
5	Validasi instrumen dan pengelolaan surat izin penelitian							
6	Pengumpulan data							
7	Penyusunan Bab IV dan Bab V							
8	Munafasah Skripsi							
9	Revisi skripsi							

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah R&D (*Research and Development*) yang kemudian dikembangkan dengan model 4D. Penelitian dan pengembangan yang dilakukan menghasilkan produk berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik kelas XI. LKPD berbasis *Problem Solving* ini dikembangkan berdasarkan tahapan model 4D yaitu, *define*, *design*, *development* dan *dissemination*. Peneliti dalam mengembangkan LKPD ini hanya menggunakan 3 tahap dari 4 tahapan yang ada, yaitu sampai tahap *development*.

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 4 September sampai tanggal 4 Oktober 2021. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah peserta didik kelas XI SMA Negeri 6 Palangka Raya, dimana penelitian hanya dilakukan sampai uji coba kelompok kecil dengan jumlah peserta didik 15 orang.

1. Prosedur Pengembangan LKPD Berbasis *Problem Solving*

a) *Define* (Pendefinisian)

Tahap ini menunjukkan analisis kebutuhan yang merupakan tahap awal dari penelitian sebelum dikembangkannya suatu produk. Analisis kebutuhan dilakukan dengan wawancara pendidik fisika di

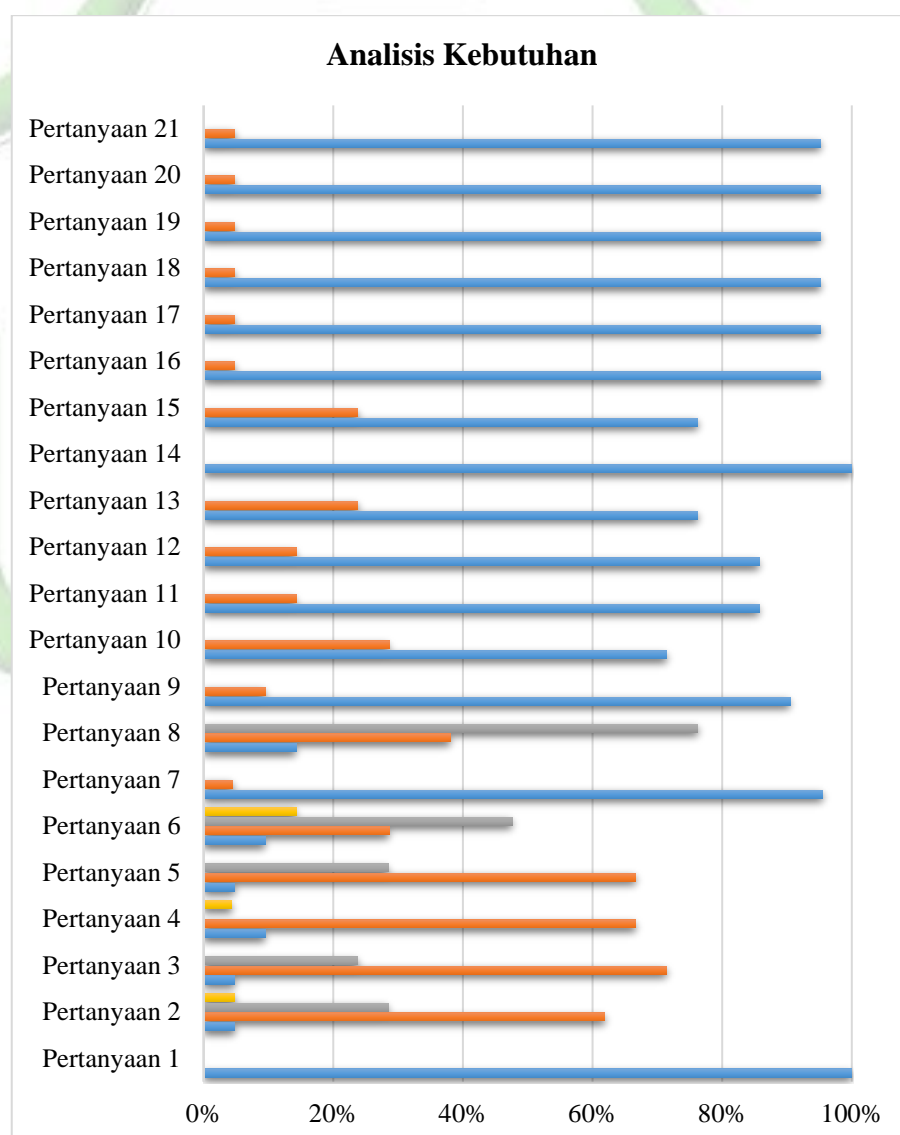
SMAN 6 Palangka Raya, dan menyebarkan angket peserta didik kelas




pendidik fisika SMAN 6 Palangka Raya, dan menyebarkan angket kepada peserta didik kelas XI yang berjumlah 21 orang.


Hasil analisis kebutuhan peserta didik didapatkan berdasarkan jawaban dari pertanyaan-pertanyaan yang termuat di dalam angket analisis kebutuhan. Hasil analisis kebutuhan angket peserta didik dapat dilihat pada Gambar 4.1


Gambar 4. 1 Diagram Analisis Kebutuhan Peserta Didik




Keterangan :

 : Menyatakan “Online, Sangat Baik, Sangat Menyukai, Sangat Paham, Sangat Sering, Ya, dan Buku Paket”.

 : Menyatakan “Offline, Baik, Menyukai, Paham, Sering, Tidak, dan LKPD”.

 : Menyatakan “Baik Saja, Kurang Menyukai, Kurang Paham, Kadang-Kadang, dan Model Pembelajaran”.

 : Menyatakan “Kurang Baik, Tidak Menyukai, Tidak Paham, Tidak Sama Sekali, dan Tidak”.

Pertanyaan analisis kebutuhan yang ke-22 tidak dimasukkan ke dalam diagram, karena pertanyaan tersebut merupakan jenis pertanyaan yang harus peserta didik jawab dengan menuliskan jawaban yang singkat. Adapun pertanyaannya yaitu “Apa kendala yang Anda alami saat pembelajaran fisika di kelas?”. Analisis pertanyaan tersebut dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut ini.

Tabel 4. 1 Hasil Analisis Kebutuhan Pertanyaan kedua Puluh Dua

Jaringan
Sulit memahami materi
Kurang memahami materi
Kurang paham dengan materi dan soal yang diberikan, jadi harus dipelajari lagi supaya paham.
Kurang menguasai rumus fisika

Berdasarkan tabel 4.1 dari analisis kebutuhan pertanyaan kedua puluh dua diketahui bahwa kendala umum yang dirasakan peserta didik pada saat pembelajaran daring yaitu sering terjadinya gangguan pada sistem jaringan yang mengakibatkan penjelasan guru tidak jelas dan peserta didik tidak bisa memahami materi yang disampaikan dengan baik. Sama halnya dengan pembelajaran daring, pada pembelajaran tatap muka peserta didik kurang memahami materi, mengaplikasikan rumus, sehingga kesulitan dalam menyelesaikan soal atau tugas fisika yang guru berikan.

Selanjutnya, ringkasan hasil analisis kebutuhan angket peserta didik yang diukur dengan persentase, dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Ringkasan Hasil Analisis Kebutuhan

Analisis Kebutuhan	Respons Positif	
	Jumlah	Persentase
Mebutuhkan LKPD yang menarik.	21	100%
LKPD berisikan fenomena-fenomena yang terjadi atau peristiwa yang terjadi sekitar.	20	95,2%
LKPD yang mengarahkan untuk memecahkan masalah yang bisa berbentuk cerita suatu kejadian atau lainnya yang ada sekitar/kehidupan sehari-hari.	20	95,2%
LKPD disusun dengan bahasa yang mudah dipahami dan ilustrasi gambar yang menarik.	20	95,2%
LKPD yang digunakan dalam pembelajaran fisika khususnya pada materi alat optik, memudahkan peserta didik untuk menguasai konsep atau memahami	20	95,2%

materi alat optik.		
LKPD berbasis <i>Problem Solving</i> atau pemecahan masalah perlu di kembangkan.	20	95,2%

Berdasarkan tabel 4.2 ringkasan hasil analisis kebutuhan peserta didik SMA Negeri 6 Palangka Raya, sebanyak 100% dari keseluruhan peserta didik memerlukan LKPD yang menarik. Diperoleh data sebesar 95,2% pernyataan 20 peserta didik membutuhkan LKPD yang berisikan fenomena-fenomena yang terjadi atau peristiwa yang terjadi disekitar. Sebanyak 20 peserta didik menyukai LKPD yang mengarahkan peserta didik untuk memecahkan masalah yang bisa berbentuk cerita suatu kejadian atau hal lainnya yang ada di sekitar atau kehidupan sehari-hari, dengan persentase 95,2%.

Selain itu, sebanyak 20 peserta didik menyukai LKPD yang disusun dengan bahasa yang mudah dipahami dan ilustrasi gambar yang menarik. Berdasarkan dengan kriteria LKPD yang peserta didik inginkan, menunjukkan hasil bahwa sebanyak 20 peserta didik setuju dikembangkannya LKPD berbasis *Problem Solving* dengan persentase sebesar 95,2%.

Setelah merumuskan analisis kebutuhan, peneliti mencari referensi yang berkaitan dengan materi alat optik. Peneliti menyusun materi menjadi 5 subbab, yaitu subbab mata danacamata, subbab lup, subbab mikroskop, subbab teleskop, dan subbab kamera. LKPD

yang berbasis *Problem Solving* hanya menampilkan 4 tugas praktikum yang akan dilakukan peserta didik yaitu, mata, lup, mikroskop dan kamera.

b) *Design* (Perancangan)

Tahap *define* telah dilakukan, selanjutnya tahap *design* yang bertujuan untuk mengembangkan LKPD berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik dengan menggunakan *Microsoft Word*. LKPD yang dikembangkan terdiri dari bagian awal, bagian isi, dan bagian penutup. Bagian awal LKPD berisi *cover* depan, kata pengantar, kompetensi dasar, indikator, tujuan kegiatan, dan cara penggunaan LKPD berbasis *Problem Solving*. Bagian isi berisikan LKPD pertemuan pertama, kedua, ketiga dan keempat berserta soal evaluasi. Kemudian pada bagian penutup LKPD yaitu glosarium, daftar pustaka, dan *cover* belakang.

Tahapan yang dilakukan peneliti dalam pengembangan LKPD sampai dihasilkannya produk yang layak untuk digunakan yaitu, pertama peneliti mendesain *cover* depan dengan warna hitam, oren, dan ungu yang dipadukan sedemikian rupa sehingga menghasilkan gambar yang bagus, ada dua jenis huruf yang digunakan yaitu *Cooper Black* untuk “LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik), Berbasis *Problem Solving*, Alat Optik, Nama, Kelas, Sekolah, dan penulisan nama penyusun LKPD tersebut”. Jenis huruf selanjutnya adalah *Calibri* yang digunakan untuk menulis “SMA Kelas XI 2021”. Bagian *cover*

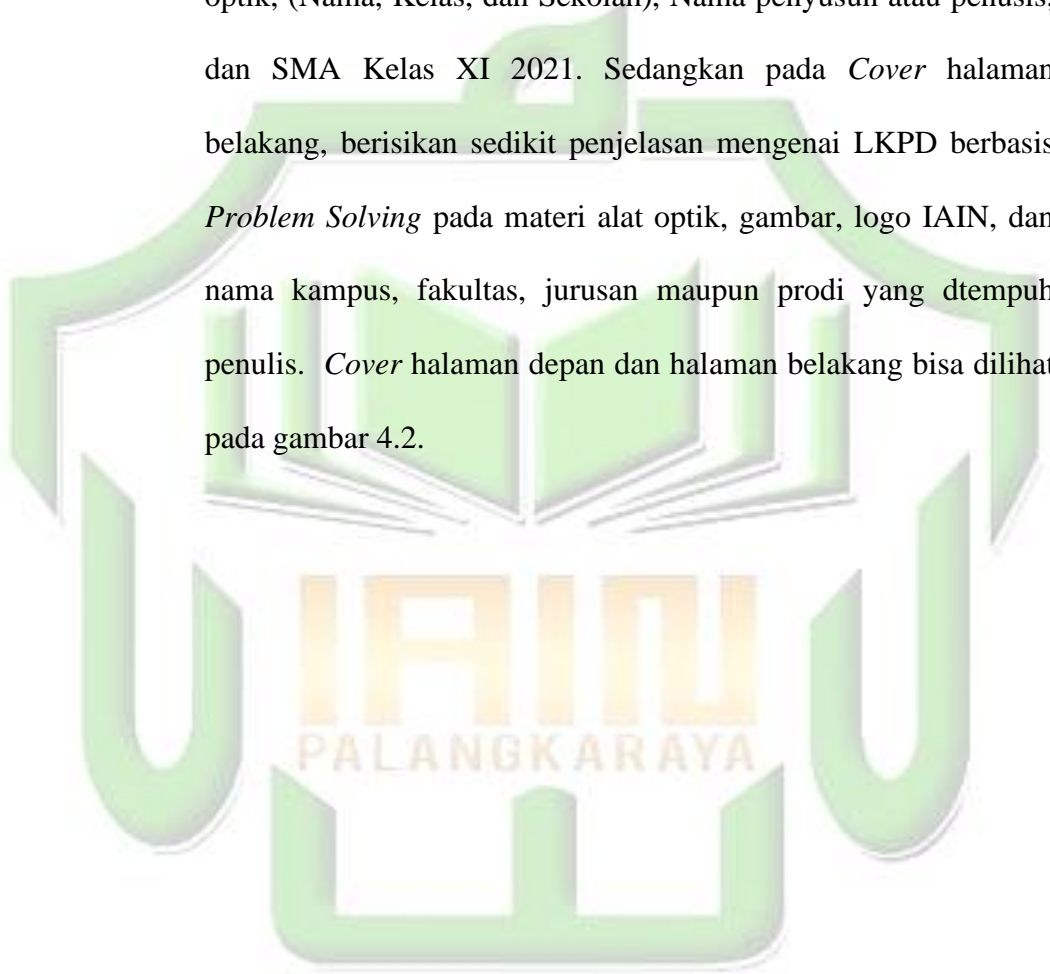
dilengkapi dengan gambar yang menyesuaikan dengan materi yang digunakan, yaitu gambar teleskop, mikroskop, kacamata, mata, kamera, lup, teropong, dan hal lainnya yang berkaitan dengan alat optik.

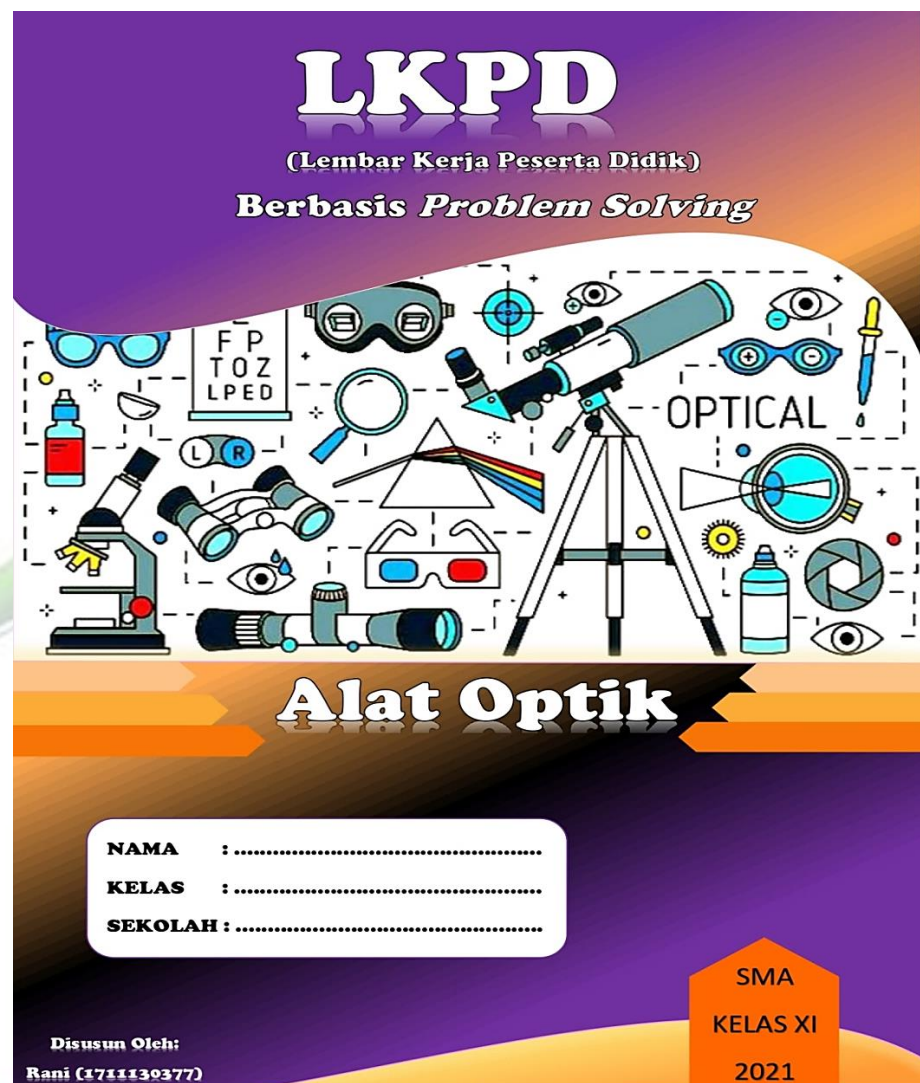
Langkah berikutnya, peneliti membuat desain untuk setiap halaman dengan perpaduan warna ungu, oren dan hitam. Peneliti membuat desain halaman pada bagian atas dan bawah, serta membuat nomor halaman. Nomor halaman yang ada di LKPD memiliki dua macam penulisan. Halaman dengan romawi yang dimulai dari “ii sampai vi”, untuk bagian kata pengantar, kompetensi dasar, indikator, tujuan kegiatan, dan cara menggunakan LKPD. Sedangkan halaman yang dimulai dari angka 1 sampai 18, untuk pertemuan ke 1 sampai pertemuan 4, soal evaluasi, glosarium, dan daftar pustaka.

Penyusunan LKPD berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik ini, menyesuaikan dengan sintaks model pembelajaran yang digunakan yaitu *Problem Solving*. Sintaks tersebut meliputi: memahami masalah (*Understanding*), merencanakan pemecahan masalah (*Planning*), melaksanakan rencana (*Solving*), dan memeriksa kembali (*Cheking*). Sintaks ini sebagai acuan dalam membuat LKPD sehingga dihasilkannya LKPD berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik. Adapun uraiannya, sebagai berikut:

- 1) *Cover* (Sampul)

Cover dibuat dua halaman, yaitu halaman depan dan halaman belakang. Halaman depan berisi penulisan LKPD, (Lembar Kerja Peserta Didik), Berbasis *Problem Solving*, Alat Optik, Gambar yang melambangkan bahwa LKPD tersebut berkaitan dengan alat optik, (Nama, Kelas, dan Sekolah), Nama penyusun atau penulis, dan SMA Kelas XI 2021. Sedangkan pada *Cover* halaman belakang, berisikan sedikit penjelasan mengenai LKPD berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik, gambar, logo IAIN, dan nama kampus, fakultas, jurusan maupun prodi yang ditempuh penulis. *Cover* halaman depan dan halaman belakang bisa dilihat pada gambar 4.2.







Gambar 4. 2 Cover halaman depan dan halaman belakang

2) Kata Pengantar

Halaman kedua LKPD berbasis *Problem Solving* adalah kata pengantar. Kata pengantar ini berisikan penjelasan fisika secara singkat, peranan LKPD berbasis *Problem Solving* dalam proses

pembelajaran, materi yang digunakan, penyusunan LKPD, dan harapan penulisan mengenai kemanfaat LKPD yang digunakan oleh peserta didik dapat membantu dalam proses pembelajaran. Kata pengantar dapat dilihat pada gambar 4.3.



Gambar 4. 3 Kata pengantar LKPD berbasis *Problem Solving*

3) Kompetensi Dasar, Indikator, Tujuan Pembelajaran

Setelah kata pengantar, halaman selanjutnya yaitu kompetensi dasar, indikator dan tujuan pembelajaran yang harus dicapai peserta didik. Peyajian KD, indikator dan tujuan pembelajaran bisa dilihat pada gambar 4.4.



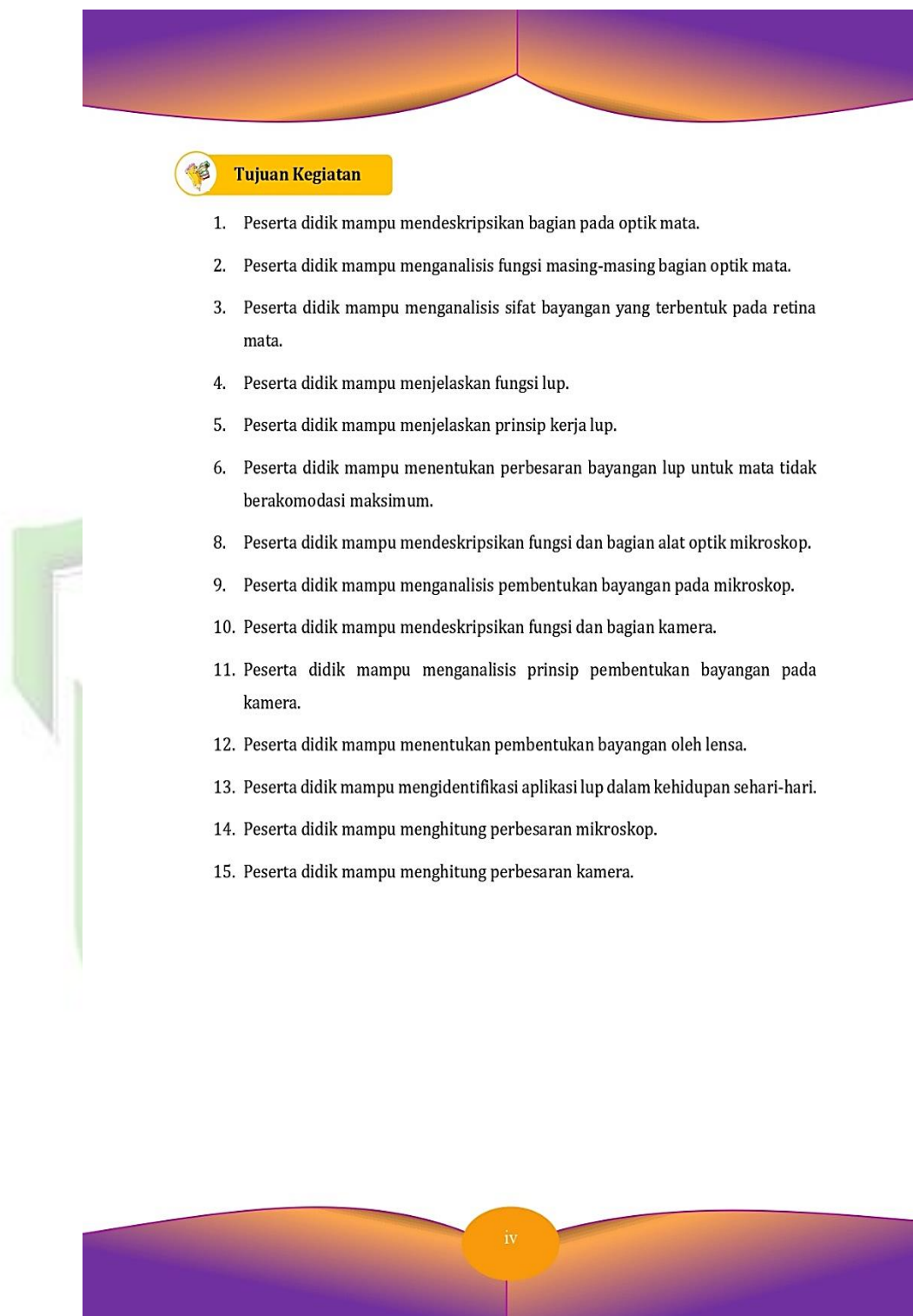
Kompetensi Dasar

- 3.11 Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa.
- 3.12 Membuat karya yang menerapkan prinsip pemantulan dan atau pembiasan pada cermin lensa.



Indikator

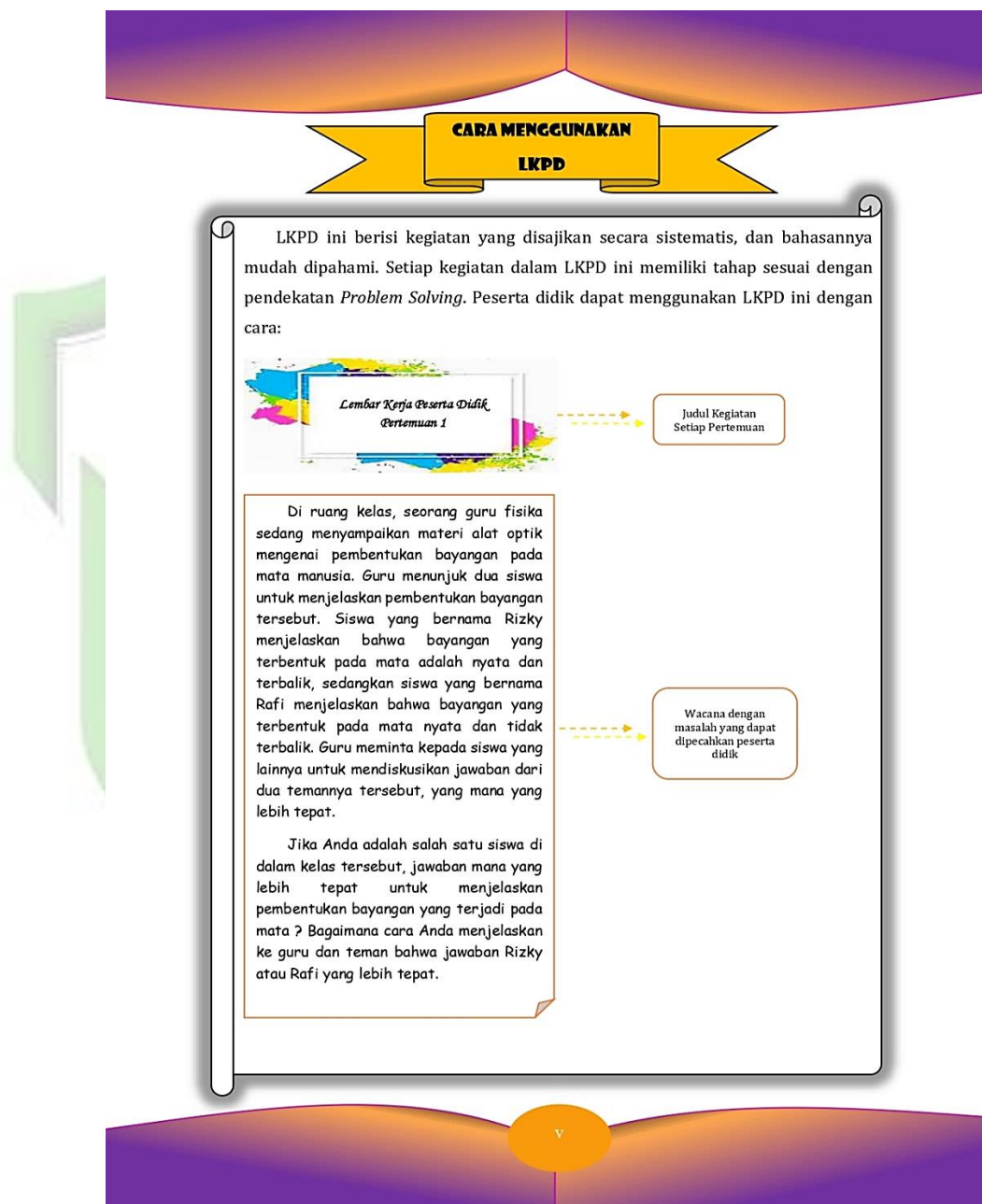
- 3.11.1 Mendeskripsikan bagian pada optik mata.
- 3.11.2 Menganalisis fungsi pada masing-masing bagian optik mata.
- 3.11.3 Menganalisis sifat bayangan yang terbentuk pada retina mata.
- 3.11.4 Menjelaskan fungsi lup.
- 3.11.5 Menjelaskan prinsip kerja lup.
- 3.11.6 Menentukan perbesaran bayangan lup untuk mata tidak berakomodasi maksimum.
- 3.11.7 Mendeskripsikan fungsi dan bagian alat optik mikroskop.
- 3.11.8 Menganalisis pembentukan bayangan pada mikroskop.
- 3.11.9 Mendeskripsikan fungsi dan bagian kamera.
- 3.11.10 Menganalisis prinsip pembentukan bayangan pada kamera.
- 4.11.1 Menentukan proses pembentukan bayangan oleh lensa.
- 4.11.2 Mengidentifikasi aplikasi lup dalam kehidupan sehari-hari.
- 4.11.3 Menghitung perbesaran mikroskop.
- 4.11.4 Menghitung perbesaran kamera.

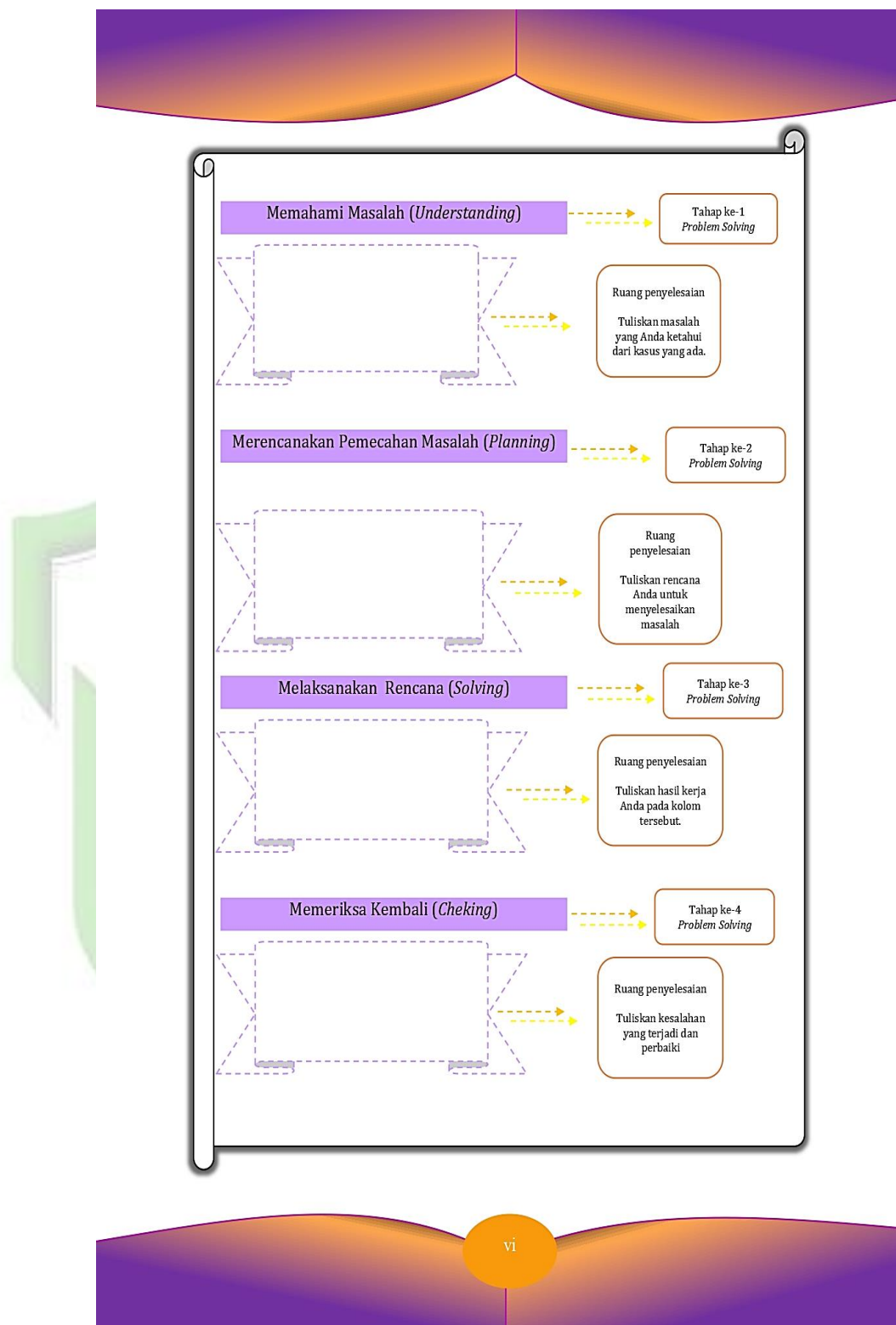


Gambar 4. 4 Kompetensi Dasar, Indikator, dan Tujuan Pembelajaran LKPD berbasis *Problem Solving*

4) Cara Menggunakan LKPD

Cara menggunakan LKPD ini terdapat di halaman v dan vi LKPD berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik. penyajian cara menggunakan LKPD dapat dilihat pada gambar 4.5.





Gambar 4. 5 Cara Menggunakan LKPD berbasis *Problem Solving*

5) Lembar Kerja

Lembar kerja adalah lembar inti dari LKPD berbasis *Problem Solving* yang memuat kegiatan-kegiatan yang akan dilaksanakan pada setiap pertemuan. LKPD ini memuat 4 (empat) kali pertemuan yang setiap akhir pertemuan ada soal evaluasi. Soal evaluasi ini bertujuan untuk menilai sejauh mana pemahaman peserta didik mengenai materi alat optik yang sudah disampaikan.

Lembar kerja peserta didik pertemuan 1 membahas mengenai sub bab “Mata”, lembar kerja peserta didik pertemuan 2 membahas “Lup”, lembar kerja peserta didik pertemuan 3 membahas “Mikroskop”, dan lembar kerja peserta didik pertemuan 4 membahas “Kamera”. Berikut ini adalah uraian dari komponen-komponen LKPD berbasis *Problem Solving*, yaitu:

a) Memahami Masalah (*Understanding*)

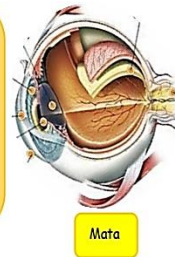
Kegiatan awal dari sintaks *Problem Solving* ialah menayangkan materi masalah sehari-hari, dan memberi umpan permasalahan yang menyatakan masalah yang terjadi di sekitar. Penyajian masalah tersebut dapat dilihat pada gambar 4.6.

Lembar Kerja Peserta Didik
Pertemuan 1

Topik : Mata
 Kelas :
 Kelompok :
 Anggota Kelompok : 1.....
 2.....
 3.....

Mata merupakan indra penglihatan, organ yang dapat menangkap perubahan maupun perbedaan cahaya (Sumarsono, 2009), dan mata juga termasuk dalam salah satu alat optik. Kondisi mata setiap orang berbeda, ada yang memiliki mata normal (penglihatannya jelas), tidak bisa melihat dengan normal suatu benda yang jaraknya terlalu jauh, dan tidak bisa melihat dengan jelas suatu benda yang jaraknya terlalu dekat.

Pahamilah



Mata

Pernahkah Anda menyaksikan seseorang yang membaca koran dengan kedua tangan direntangkan ke depan untuk memberi jarak tertentu sehingga orang itu bisa membaca dengan jelas. Ketika orang tersebut menggunakan kacamata untuk membaca koran, posisi tangan tidak direntangkan ke depan seperti sebelum menggunakan kacamata. Menurut Anda, apa yang terjadi pada penglihatan orang tersebut, sehingga melakukan dua cara untuk membaca koran? Mengapa saat menggunakan kacamata orang tersebut terlihat lebih mudah membaca, apakah itu pengaruh dari kacamata yang digunakan. Jika mempengaruhi, menggunakan prinsip apakah kacamata itu?. Jika kacamata yang digunakan memang membantu mengatasi gangguan penglihatan pada orang itu, dapatkah Anda menentukan panjang fokus dari lensa tersebut? Dan gambarkan bagaimana proses pembentukan bayangan oleh lensa kacamata ke mata!

Lembar Kerja Peserta Didik
Pertemuan 2

Topik : Lup
Kelas :
Kelompok :
Anggota Kelompok : 1.....
2.....
3.....

Pada era globalisasi saat ini, banyak sekali alat-alat yang bisa digunakan untuk melihat benda-benda yang kecil, sangat kecil bahkan benda yang letaknya sangat jauh. Alat-alat tersebut diantaranya yaitu lup, mikroskop, teropong, periskop, dll. Lup digunakan untuk melihat benda-benda yang kecil agar tampak lebih jelas (Widodo, 2009), dan lup dapat diperoleh di toko-toko khusus alat optik.



Pahamilah !!!

Siswa yang bersekolah dipedesaan yang letaknya jauh dari kota mengalami sedikit kendala saat praktikum mengenai ketersediaan alat yang akan digunakan salah satunya yaitu lup. Dalam waktu yang sangat singkat untuk melanjutkan praktikum tidak memungkinkan untuk ke kota terlebih dahulu, apakah ada cara lain untuk mengatasi kendala yang ada? Bisakah lup dibuat sendiri dengan memanfaatkan alat yang ada seperti lampu bekas, plastik bekas, stik es krim, tali, palu dan obeng? Apakah masih ada alat dan bahan yang diperlukan untuk membuat lup sederhana tersebut? Uraikan cara Anda membuat lup sederhana dan cara kerja lup yang telah dibuat!

Lembar Kerja Peserta Didik
Pertemuan 3

Topik : Mikroskop
 Kelas :
 Kelompok :
 Anggota Kelompok : 1.....
 2.....
 3.....

Mikroskop digunakan untuk mengamati benda-benda yang sangat kecil. Seperti yang sudah diketahui bahwa pengamatan menggunakan mikroskop dapat dilakukan dengan mata berakomodasi maksimum dan mata tak berakomodasi yang membuat persamaan untuk menghitung perbesaran pada mikroskop juga berbeda. Perbesaran total mikroskop merupakan hasil kali perbesaran yang dihasilkan oleh kedua lensa (Giancoli, 2014).




Mikroskop



Pahamilah !!!

Seorang siswa yang sedang mengamati struktur jaringan menggunakan mikroskop yang memiliki lensa objektif dan okuler berjarak fokus 1,2 cm dan 5 cm. Preparat diletakkan 1,5 cm di bawah lensa objektif dan diamati dengan mata normal berakomodasi maksimum. Jika Anda menjadi siswa tersebut, bagaimanakah dengan jarak bayangan berdasarkan informasi yang ada? Apakah bisa ditentukan jarak bayangnya? Selain itu, berapakah perbesaran bayangan yang akan dihasilkan mikroskop tersebut?



*Lembar Kerja Peserta Didik,
Pertemuan 4*

Topik : Kamera


Kelas :

Kelompok :

Anggota Kelompok : 1.....


2.....

3.....



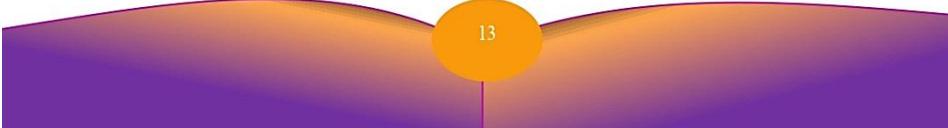
Kamera

Kamera adalah alat yang digunakan untuk menghasilkan bayangan fotografi pada film negatif (Nurachmandani, 2009). Pernahkah Anda menggunakan kamera? Biasanya Anda menggunakan kamera untuk mengabadikan kejadian-kejadian penting. Untuk menghasilkan pemotretan yang bagus saat menggunakan kamera, cara apa sih yang harus dilakukan?



Pahamilah !!!

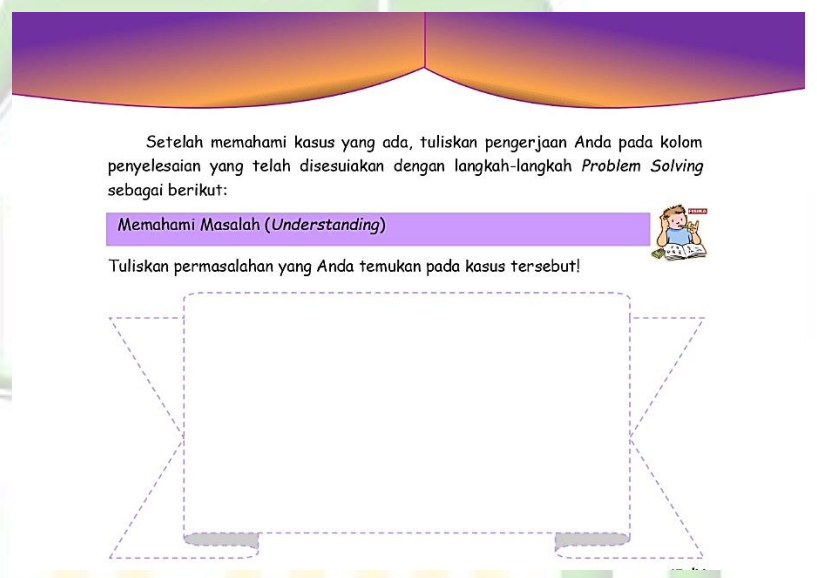
Ada seseorang yang menggunakan kamera analog dengan lensa tunggal yang mempunyai panjang fokus lensanya yaitu 10 cm yang mana awalnya kamera disetel untuk memotret objek pada jarak tak terhingga sampai dengan memotret objek dengan jarak yang sudah ia tentukan sendiri. Jika Anda menjadi orang tersebut dan ingin memotret objek dengan jarak yang Anda tentukan sendiri, berapakah jarak yang akan Anda gunakan? Dengan jarak yang sudah ada, bisakah menentukan jarak film dan lensa ketika kamera disetel untuk digunakan memotret objek yang tak terhingga maupun memotret objek yang dimisalkan jaraknya yaitu 100 meter? Selain itu juga, bagaimana sih perubahan posisi lensa dari setelan tak terhingga ke setelan 100 meter? Apakah lensa digerakan menjauhi film atau mendekati film?



13

Gambar 4. 6 Penyajian permasalahan pada LKPD berbasis *Problem Solving*

Selain menampilkan kasus-kasus atau permasalahan yang terjadi, tahap ini membimbing peserta didik untuk menuliskan apa yang diketahui dan ditanya dari permasalahan yang ada. Gambar kolom yang ada di LKPD untuk peserta didik menuliskan permasalahan apa yang mereka ketahui, dapat dilihat pada gambar 4.7.



Setelah memahami kasus yang ada, tuliskan pengerjaan Anda pada kolom penyelesaian yang telah disesuaikan dengan langkah-langkah *Problem Solving* sebagai berikut:

Memahami Masalah (*Understanding*)

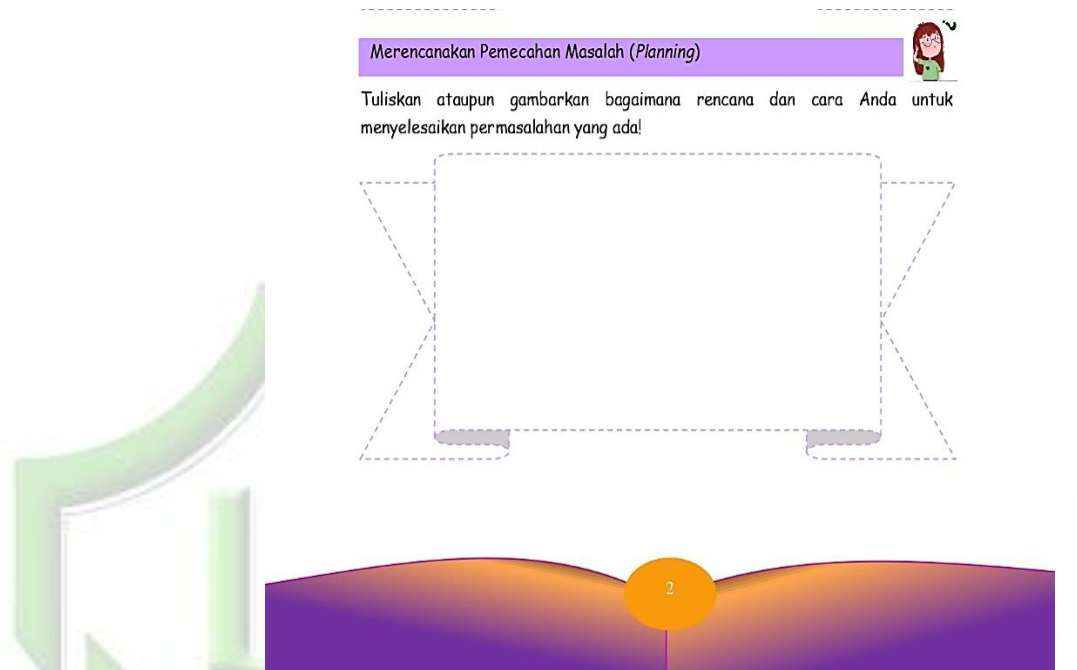
Tuliskan permasalahan yang Anda temukan pada kasus tersebut!

Gambar 4. 7 Kolom jawaban peserta didik untuk menuliskan masalah yang diketahui

b) Merencanakan Pemecahan Masalah (*Planning*)

Tahap ini, memberikan kesempatan kepada peserta didik yang mengerjakan LKPD secara berkelompok untuk membaca buku, atau sumber lain yang membantu dalam menyelesaikan masalah yang ada. Pada tahap ini juga, pendidik membimbing kelompok jika ada yang menemui kesulitan dalam memahami masalah yang diberikan. Gambar

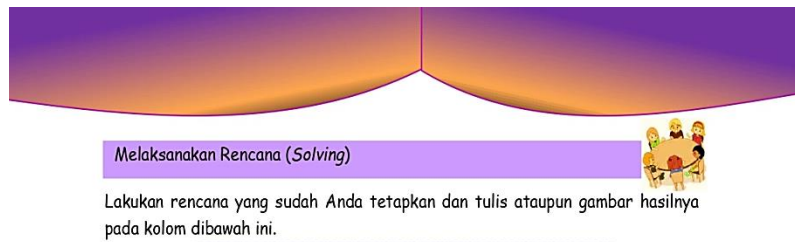
kolom penyajian pada tahap ini di LKPD bisa dilihat pada gambar 4.8.



Gambar 4. 8 Kolom jawaban peserta didik untuk menuliskan rencana yang akan dilakukan

c) Melaksanakan Rencana (*Solving*)

Setelah merencanakan pemecahan masalah, peserta didik diingatkan kembali untuk memeriksa tiap langkah-langkah penyelesaian apakah sudah benar dan siap untuk digunakan. Kemudian, pendidik berkeliling di dalam kelas dan membimbing seperlunya jika ada yang mengalami kesulitan. Gambar kolom penyajian tahapan ini bisa dilihat pada gambar 4.9.



Melaksanakan Rencana (*Solving*)

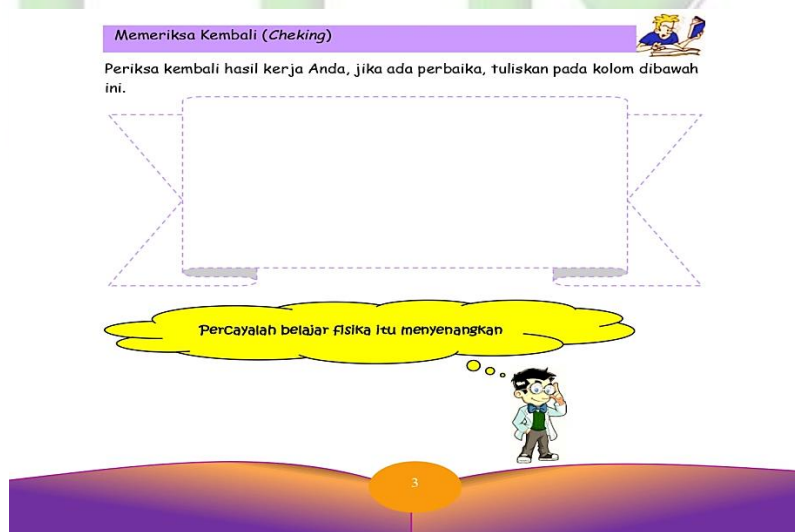
Lakukan rencana yang sudah Anda tetapkan dan tulis ataupun gambar hasilnya pada kolom dibawah ini.



Gambar 4. 9 Kolom jawaban peserta didik untuk melaksanakan rencana

d) **Memeriksa Kembali (*Cheking*)**

Tahapan ke 1 dan 3 yaitu melaksanakan rencana telah dilakukan, selanjutnya yaitu memeriksa kembali. Pada tahap ini berarti mengkritisi hasil serta melihat kelemahan dari penyelesaian yang didapat, misalnya langkah penyelesaian yang dilakukan kurang tepat. Gambar kolom penyajian pada tahap ini bisa dilihat pada gambar 4.10.



Memeriksa Kembali (*Cheking*)

Periksa kembali hasil kerja Anda, jika ada perbaikan, tuliskan pada kolom dibawah ini.

PerCayalah belajar fisika itu menyenangkan

3

Gambar 4. 10 Kolom jawaban peserta didik untuk memeriksa kembali pengerjaannya

c) *Development* (Pengembangan)

Pada tahap ini dilakukan validasi produk oleh beberapa ahli, pendidik dan peserta didik dalam skala kecil untuk mengetahui respons peserta didik mengenai LKPD berbasis *Problem Solving* yang telah dikembangkan. LKPD yang telah dibuat selanjutnya divalidasi oleh ahli materi dan ahli media. Sebelum angket validasi yang akan digunakan sebagai instrumen penilaian oleh tim ahli materi dan tim ahli media, maka angket validasi instrumen harus divalidasi terlebih dahulu. Angket respons pendidik dan peserta didik juga sebelum digunakan harus divalidasi.

Validasi yang dilakukan pada angket validasi ahli materi dan media, kemudian respons pendidik dan peserta didik ini terkait dengan format, isi dan bahasa yang digunakan. Angket validasi dan respons yang telah divalidasi siap untuk digunakan oleh 2 ahli materi, 2 ahli media, 2 pendidik dan 15 peserta didik pada ujicoba kelompok kecil.

2. Kelayakan LKPD Berbasis *Problem Solving*

a) Hasil Validasi Ahli Materi

Validasi yang dilakukan pada produk yang telah dikembangkan bertujuan untuk menguji kelayakan dari LKPD berbasis *Problem Solving*. Proses validasi ahli materi ini dilakukan dengan cara menyerahkan angket dan LKPD kepada 2 ahli materi untuk menilai

kelayakan. Berikut ini adalah data yang didapatkan dari hasil validasi oleh ahli materi.

Tabel 4. 3 Penilaian Ahli Materi Pertama dan Kedua pada Aspek Didaktik

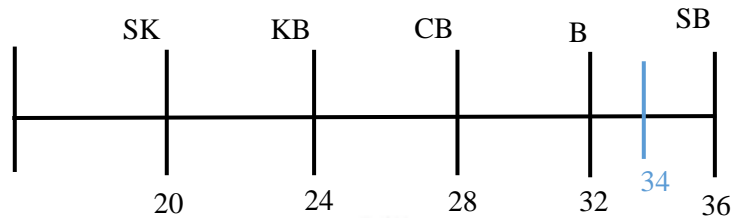
Aspek	Butir Penilaian	Validator (n=2)		Jumlah skor tiap butir
		1	2	
Didaktik	Mengajak peserta didik aktif dalam proses pembelajaran berlangsung.	5	4	9
	Menekankan proses untuk menemukan konsep.	5	4	9
	Memiliki variasi stimulus melalui berbagai media dan kegiatan peserta didik.	4	4	8
	Mengembangkan kemampuan komunikasi sosial dan emosional.	4	4	8
Jumlah skor aspek ($\sum X$)				34
Rata-rata skor (\bar{X})				4,25
Persentase (%)				94,44
Kategori				Sangat Baik
Kriteria				Sangat Valid

Berdasarkan tabel 4.3 yang merupakan penilaian dari ahli materi pertama dan ahli materi kedua terhadap aspek didaktif diperoleh data rata-rata 4,25 dengan persentase 94,44%. Jika dihitung melalui persentase, yaitu:

$$\text{Hasil} = \frac{34}{36} \times 100\% = 94,44\%$$

Berdasarkan hasil data yang diperoleh, maka dapat diketahui bahwa aspek didaktik dari LKPD berbasis *Problem Solving* ini berada pada kategori sangat baik dan kriteria sangat valid.

Secara keseluruhan, interval hasil penilaian pada gambar 4.11.



Gambar 4. 11 Hasil penilaian ahli materi pada aspek didaktik

Selanjutnya penilaian ahli materi pertama dan kedua pada aspek konstruksi yang tertera pada tabel 4.4.

Tabel 4. 4 Penilaian Ahli Materi Pertama dan Kedua pada Aspek Konstruksi

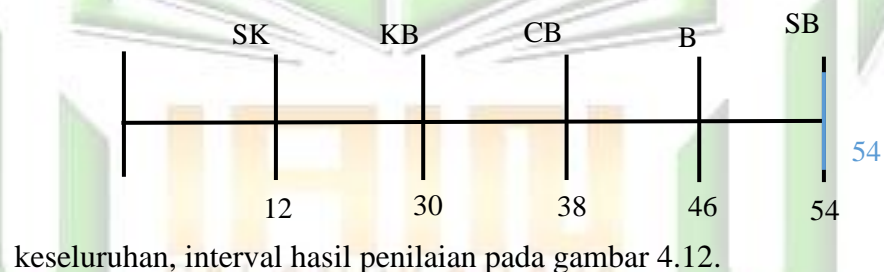
Aspek	Butir Penilaian	Validator (n=2)		Jumlah skor tiap butir
		1	2	
Konstruksi	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan tingkat kedewasaan anak.	5	4	9
	Kesesuaian pertanyaan yang digunakan dengan tingkat kemampuan peserta didik.	5	4	9
	Menyediakan ruang yang cukup untuk memberi keleluasaan pada peserta didik untuk menulis dan menggambar.	5	4	9
	Kalimat yang digunakan mudah dipahami, dan tidak menimbulkan makna ganda.	5	4	9
	Penggunaan bahasa yang komunikatif.	5	4	9
	Kelengkapan identitas.	5	4	9
	Jumlah skor aspek ($\sum X$)	54		
Rata-rata skor (\bar{X})				4,5
Persentase (%)				100
Kategori				Sangat Baik

Kriteria	Sangat Valid
----------	--------------

Berdasarkan tabel 4.4 yang merupakan penilaian dari ahli materi pertama dan ahli materi kedua terhadap aspek konstruksi diperoleh data rata-rata 4,5 dengan persentase 100%. Jika dihitung melalui persentase, yaitu:

$$\text{Hasil} = \frac{54}{54} \times 100\% = 100\%$$

Berdasarkan hasil data yang diperoleh, maka dapat diketahui bahwa aspek konstruksi dari LKPD berbasis *Problem Solving* ini berada pada kategori sangat baik dan kriteria sangat valid. Secara



Gambar 4. 12 Hasil penilaian ahli materi pada aspek konstruksi

Selanjutnya penilaian ahli materi pertama dan kedua pada aspek teknis yang tertera pada tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Penilaian Ahli Materi Pertama dan Kedua pada Aspek Teknis

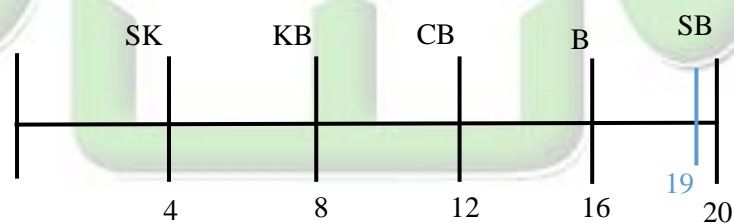
Aspek	Butir Penilaian	Validator (n=2)		Jumlah skor tiap butir
		1	2	
Teknis	Kejelasan tulisan dan gambar.	5	5	10

	Penampilan fisik LKPD dapat mendorong minat baca peserta didik.	4	4	9
Jumlah skor aspek ($\sum X$)				19
Rata-rata skor (\bar{X})				4,75
Persentase (%)				95
Kategori				Sangat Baik
Kriteria				Sangat Valid

Berdasarkan tabel 4.5 yang merupakan penilaian dari ahli materi pertama dan ahli materi kedua terhadap aspek teknis konstruksi diperoleh data rata-rata 4,5 dengan persentase 100%. Jika dihitung melalui persentase, yaitu:

$$\text{Hasil} = \frac{19}{20} \times 100\% = 95\%$$

Berdasarkan hasil data yang diperoleh, maka dapat diketahui bahwa aspek teknis dari LKPD berbasis *Problem Solving* ini berada pada kategori sangat baik dan kriteria sangat valid. Secara keseluruhan, interval hasil penilaian pada gambar 4.13.



Gambar 4. 13 Hasil penilaian ahli materi pada aspek teknis

Selanjutnya penilaian ahli materi pertama dan kedua pada aspek kualitas materi LKPD yang tertera pada tabel 4.6.

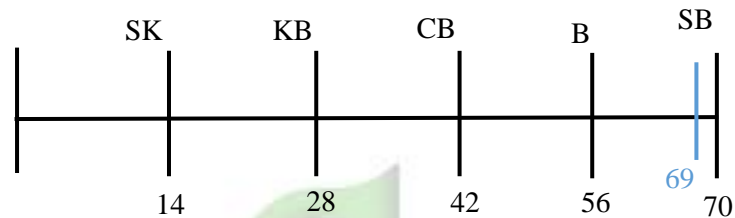
Tabel 4. 6 Penilaian Ahli Materi Pertama dan Kedua pada Aspek Kualitas Materi LKPD

Aspek	Butir Penilaian	Validator (n=2)		Jumlah skor tiap butir
		1	2	
Kualitas Materi LKPD	Kelengkapan materi.	5	5	10
	Kesesuaian indikator dengan kompetensi dasar (KD).	5	5	10
	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran.	5	5	10
	Kebenaran konsep materi.	5	5	10
	Keakuratan gambar.	5	5	10
	Kesesuaian urutan materi.	5	5	10
	Melatih kemampuan pemecahan masalah peserta didik	5	4	9
Jumlah skor aspek ($\sum X$)				69
Rata-rata skor (\bar{X})				4,92
Persentase (%)				98,57
Kategori				Sangat Baik
Kriteria				Sangat Valid

Berdasarkan tabel 4.6 yang merupakan penilaian dari ahli materi pertama dan ahli materi kedua terhadap aspek kualitas materi LKPD diperoleh data rata-rata 4,92 dengan persentase 98,57%. Jika dihitung melalui persentase, yaitu:

$$\text{Hasil} = \frac{69}{70} \times 100\% = 98,57\%$$

Berdasarkan hasil data yang diperoleh, maka dapat diketahui



bahwa aspek kualitas materi dari LKPD berbasis *Problem Solving* ini berada pada kategori sangat baik dan kriteria sangat valid. Keseluruhan, interval hasil penilaian pada gambar 4.14.

Gambar 4. 14 Hasil penilaian ahli materi pada aspek kualitas materi LKPD

Selanjutnya penilaian ahli materi pertama dan kedua pada aspek LKPD berbasis *Problem Solving* yang tertera pada tabel 4.7.

Tabel 4. 7 Penilaian Ahli Materi Pertama dan Kedua pada Aspek LKPD Berbasis *Problem Solving*

Aspek	Butir Penilaian	Validator (n=2)		Jumlah skor tiap butir
		1	2	
LKPD Berbasis <i>Problem Solving</i>	LKPD membuat peserta didik untuk menentukan masalah apa yang akan dipecahkan dalam pembelajaran.	5	4	9
	LKPD mengarahkan peserta didik agar meninjau masalah secara kritis dari berbagai sudut pandang.	5	4	9
	LKPD membuat peserta didik merumuskan berbagai kemungkinan pemecahan masalah sesuai dengan	5	4	9

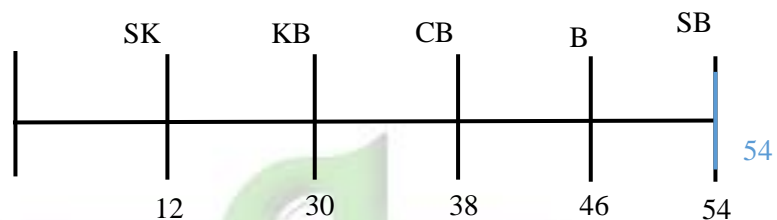
	kemampuannya.			
	LKPD mengarahkan peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang diperlukan untuk pemecahan masalah.	5	4	9
	LKPD memudahkan peserta didik untuk memudahkan peserta didik untuk mengambil atau merumuskan kesimpulan sesuai dengan penerimaan maupun penolakan hipotesis yang diajukan.	5	4	9
	LKPD merekomendasikan peserta didik agar menggambarkan pemecahan masalah yang sesuai dengan rumusan hasil pengujian hipotesis dan merumuskan kesimpulan.	5	4	9
Jumlah skor aspek ($\sum X$)				54
Rata-rata skor (\bar{X})				4,5
Persentase (%)				100
Kategori				Sangat Baik
Kriteria				Sangat Valid

Berdasarkan tabel 4.7 yang merupakan penilaian dari ahli materi pertama dan ahli materi kedua terhadap aspek LKPD berbasis *Problem Solving* diperoleh data rata-rata 4,5 dengan persentase 100%. Jika dihitung melalui persentase, yaitu:

$$\text{Hasil} = \frac{54}{54} \times 100\% = 100\%$$

Berdasarkan hasil data yang diperoleh, maka dapat diketahui bahwa aspek LKPD berbasis *Problem Solving* ini berada pada

kategori sangat baik dan kriteria sangat valid. Keseluruhan, interval hasil penilaian pada gambar 4.15.



Gambar 4. 15 Hasil penilaian ahli materi pada aspek LKPD berbasis *Problem Solving*

Berdasarkan hasil penilaian dari ahli materi pertama dan kedua terhadap aspek didaktik, konstruksi, teknis, kualitas materi LKPD, dan LKPD berbasis *Problem Solving*, maka rekapitulasi dari semua aspek yang telah dinilai kedua ahli materi dapat dilihat pada tabel 4.8.

Tabel 4. 8 Rekapitulasi Penilaian Ahli Materi Pertama dan Kedua

Aspek	Skor yang diperoleh	Persentase	Kategori	Kriteria kelayakan
Didaktif	34	94,44%	Sangat Baik	Sangat Valid
Konstruksi	54	100%	Sangat Baik	Sangat Valid
Teknis	19	95%	Sangat Baik	Sangat Valid
Kualitas materi LKPD	69	98,57%	Sangat Baik	Sangat Valid
LKPD berbasis <i>Problem Solving</i>	54	100%	Sangat Baik	Sangat Valid
Rata-rata persentase		97,60%	Sangat Baik	Sangat Valid

Rata-rata persentase dari penilaian ahli materi pertama dan kedua terhadap LKPD berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik adalah 97,60% dengan kategori sangat baik dan kriteria sangat valid untuk digunakan dengan revisi sesuai ketentuan. Adapun saran dan masukan perbaikan dari ahli materi pertama adalah LKPD sudah baik, ilustrasi alat sudah ada, instruksi penggunaan telah jelas, dan sudah baik dapat digunakan. Sedangkan saran dan masukan perbaikan dari ahli materi kedua, yaitu:



1. Kasus fokus cerita fenomena/masalah yang dihadapi, jangan diakhiri dengan pertanyaan, dan nanti pertanyaan dibagian memahami masalah.

Tabel 4. 9 Perbaikan Kasus Sebelum dan Sesudah Revisi

Sebelum revisi	Setelah revisi
 <p>Pernahkah menyaksikan seseorang yang tidak jelas melihat dari jarak jauh, atau orang tua yang mengalami kesulitan membaca pada jarak dekat. Mereka yang mengalami gangguan pada penglihatannya tersebut harus dibantu dengan kaca mata yang menggunakan prinsip apakah itu? sehingga bisa membuat mereka melihat dengan jelas suatu benda yang jaraknya jauh maupun dekat. Dapatkah menentukan panjang fokus dari lensa tersebut? Dan gambarkan proses pembentukan bayangan oleh lensa!</p>	 <p>Mata merupakan indra penglihatan, organ yang dapat menangkap perubahan maupun perbedaan cahaya, dan mata juga termasuk dalam salah satu alat optik. Kondisi mata setiap orang berbeda, ada yang memiliki mata normal (penglihatannya jelas), tidak bisa melihat dengan normal suatu benda yang jaraknya terlalu jauh, dan tidak bisa melihat dengan jelas suatu benda yang jaraknya terlalu dekat.</p> <p>Pernahkah Anda menyaksikan seseorang yang membaca koran dengan kedua tangan direntangkan ke depan untuk memberi jarak tertentu sehingga orang itu bisa membaca dengan jelas. Ketika orang tersebut menggunakan kacamata untuk membaca koran, posisi tangan tidak direntangkan ke depan seperti sebelum menggunakan kacamata. Menurut Anda, apa yang terjadi pada penglihatan orang tersebut, sehingga melakukan dua cara untuk membaca koran? Mengapa saat menggunakan kacamata orang tersebut terlihat lebih mudah membaca, apakah itu pengaruh dari kacamata yang digunakan. Jika mempengaruhi, menggunakan prinsip apakah kacamata itu? Jika kacamata yang digunakan memang membantu mengatasi gangguan penglihatan pada orang itu, dapatkah Anda menentukan panjang fokus dari lensa tersebut? Dan gambarkan bagaimana proses pembentukan bayangan oleh lensa kacamata ke mata!</p>

2. Pertanyaan lebih difokuskan pada variabel yang bisa diukur dan dipecahkan oleh peserta didik.

Tabel 4. 10 Perbaikan Pertanyaan Sebelum dan Sesudah Revisi

Sebelum revisi	Setelah revisi
	

Perbaikan yang kedua tidak ada perubahan, karena bagian “memahami masalah” itu ditujukan untuk peserta didik agar menuliskan permasalahan apa yang mereka ketahui dari kasus yang ada. Ahli materi kedua mengira bagian “memahami masalah” itu untuk menulis pertanyaan. Jadi ahli materi kedua menyatakan revisi LKPD cukup atau selesai.

b) Hasil Validasi Ahli Media

Proses validasi ahli media ini dilakukan dengan cara menyerahkan angket kepada 2 ahli media untuk menilai kelayakan produk. Validasi lembar kerja peserta didik berbasis *Problem Solving* dilakukan duat kali. Berikut ini adalah data hasil uji validasi pertama oleh dua ahli media.

Tabel 4. 11 Validasi Pertama Ahli Media Pertama dan Kedua pada Aspek Tampilan LKPD

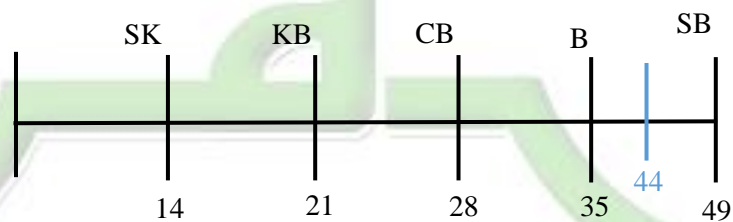
Aspek	Butir Penilaian	Validator (n=2)		Jumlah skor tiap
		1	2	

				butir
Tampilan LKPD	Penampilan unsur tata letak pada cover depan dan belakang secara harmonis memiliki kesesuaian yang konsisten.	4	3	7
	Menampilkan pusat pandangan yang baik.	3	3	6
	Ukuran huruf LKPD kontras dengan warna latar belakang.	4	2	6
	Warna judul LKPD kontras dengan warna latar belakang.	3	2	5
	Tidak terlalu banyak menggunakan kombinasi jenis huruf.	3	2	5
	Ilustrasi cover LKPD menggambarkan isi materi.	4	2	6
	Kemenarikan penampilan LKPD	4	2	6
Jumlah skor aspek ($\sum X$)				41
Rata-rata skor (\bar{X})				2,92
Persentase (%)				83,67%
Kategori				Sangat Baik
Kriteria				Sangat Valid

Berdasarkan tabel 4.11 yang merupakan penilaian dari ahli media pertama dan ahli media kedua terhadap aspek tampilan LKPD diperoleh data rata-rata 2,92 dengan persentase 83,67%. Jika dihitung melalui persentase, yaitu:

$$\text{Hasil} = \frac{41}{49} \times 100\% = 83,67\%$$

Berdasarkan hasil data yang diperoleh, maka dapat diketahui bahwa aspek tampilan LKPD ini berada pada kategori sangat baik dan kriteria sangat valid. Secara keseluruhan, interval hasil penilaian pada gambar 4.16.



Gambar 4. 16 Hasil penilaian ahli media pada aspek tampilan LKPD

Selanjutnya penilaian ahli media pertama dan kedua pada aspek huruf dan tulisan LKPD yang tertera pada tabel 4.12.

Tabel 4. 12 Validasi Pertama Ahli Media Pertama dan Kedua pada Aspek Huruf dan Tulisan LKPD

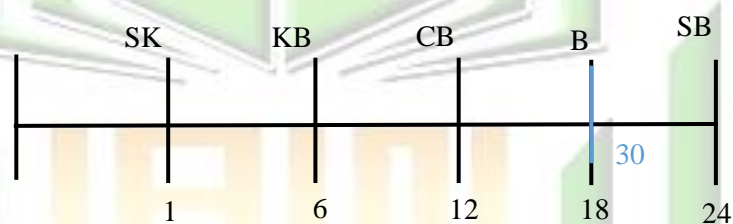
Aspek	Butir Penilaian	Validator (n=2)		Jumlah skor tiap butir
		1	2	
Huruf dan Tulisan LKPD	Penggunaan variasi jenis huruf dan ikon tidak berlebihan.	4	2	6
	Kesesuaian spasi antar kalimat.	4	2	6
	Kesesuaian penomoran pada LKPD.	4	3	6
Jumlah skor aspek ($\sum X$)				18
Rata-rata skor (\bar{X})				3
Persentase (%)				75%
Kategori				Baik

Kriteria	Valid
----------	-------

Berdasarkan tabel 4.12 yang merupakan penilaian dari ahli media pertama dan ahli media kedua terhadap aspek huruf dan tulisan LKPD diperoleh data rata-rata 5 dengan persentase 100%. Jika dihitung melalui persentase, yaitu:

$$\text{Hasil} = \frac{18}{24} \times 100\% = 75\%$$

Berdasarkan hasil data yang diperoleh, maka dapat diketahui bahwa aspek huruf dan tulisan LKPD ini berada pada kategori baik dan kriteria valid. Secara keseluruhan, interval hasil penilaian pada gambar 4.17.



Gambar 4. 17 Hasil penilaian ahli media pada aspek huruf dan tulisan LKPD

Selanjutnya penilaian ahli media pertama dan kedua pada aspek penyajian materi LKPD yang tertera pada tabel 4.13.

Tabel 4. 13 Validasi Pertama Ahli Media Pertama dan Kedua pada Aspek Penyajian Materi LKPD

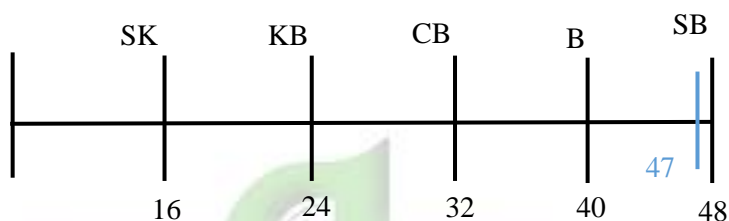
Aspek	Butir Penilaian	Validator (n=2)		Jumlah skor tiap butir
		1	2	
Penyajian Materi	Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia.	-	3	3

LKPD	Komunikatif, biologis, interaktif, dan lugas.	3	3	6
	Bahasa yang digunakan dalam LKPD mudah dipahami.	3	3	6
	Konsistensi penggunaan istilah.	3	3	6
	Penjelasan materi yang ada pada LKPD mudah dipahami dan sangat membantu dalam proses pembelajaran.	4	3	7
	Konsep yang disampaikan pada LKPD sesuai dengan indikator pencapaian.	4	3	7
	Kejelasan dan keberfungsian gambar dengan konsep.	4	2	6
	Kesesuaian ukuran tulisan dan gambar.	4	2	6
Jumlah skor aspek ($\sum X$)				47
Rata-rata skor (\bar{X})				2,9
Persentase (%)				83,92%
Kategori				Sangat Baik
Kriteria				Sangat Valid

Berdasarkan tabel 4.13 yang merupakan penilaian dari ahli media pertama dan ahli media kedua terhadap aspek penyajian materi LKPD diperoleh data rata-rata 4,6 dengan persentase 83,92%. Jika dihitung melalui persentase, yaitu:

$$\text{Hasil} = \frac{47}{48} \times 100\% = 97,91\%$$

Berdasarkan hasil data yang diperoleh, maka dapat diketahui bahwa aspek penyajian materi LKPD ini berada pada kategori sangat



baik dan kriteria sangat valid. Secara keseluruhan, interval hasil penilaian pada gambar 4.18.

Gambar 4. 18 Hasil penilaian ahli media pada aspek penyajian materi LKPD

Selanjutnya penilaian ahli media pertama dan kedua pada aspek manfaat LKPD yang tertera pada tabel 4.14.

Tabel 4. 14 Validasi Pertama Ahli Media Pertama dan Kedua pada Aspek Manfaat LKPD

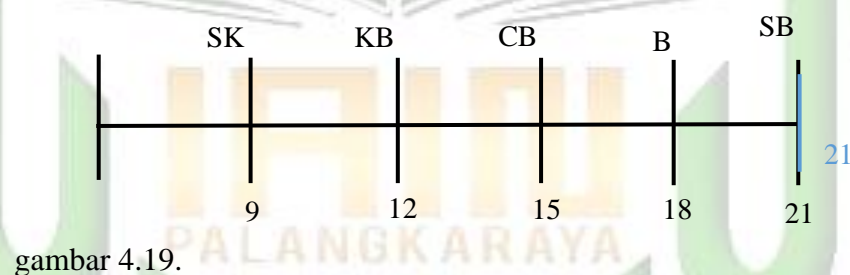
Aspek	Butir Penilaian	Validator (n=2)		Jumlah skor tiap butir
		1	2	
Manfaat LKPD	Petunjuk penggunaan LKPD berbasis <i>Problem Solving</i> mudah dipahami.	5	2	7
	Dengan menggunakan LKPD berbasis <i>Problem Solving</i> membuat peserta didik lebih aktif dalam pembelajaran.	5	2	7
	LKPD berbasis <i>Problem Solving</i> membuat peserta didik termotivasi untuk belajar fisika.	5	2	7
Jumlah skor aspek ($\sum X$)				21
Rata-rata skor (\bar{X})				3,5
Persentase (%)				100%

Kategori	Sangat Baik
Kriteria	Sangat Valid

Berdasarkan tabel 4.14 yang merupakan penilaian dari ahli media pertama dan ahli media kedua terhadap aspek manfaat LKPD diperoleh data rata-rata 5 dengan persentase 100%. Jika dihitung melalui persentase, yaitu:

$$\text{Hasil} = \frac{21}{21} \times 100\% = 100\%$$

Berdasarkan hasil data yang diperoleh, maka dapat diketahui bahwa aspek manfaat LKPD ini berada pada kategori sangat baik dan kriteria sangat valid. Secara keseluruhan, interval hasil penilaian pada



Gambar 4. 19 Hasil penilaian ahli media pada aspek manfaat LKPD

Berdasarkan hasil penilaian ahli media terhadap aspek tampilan LKPD, huruf dan tulisan LKPD, penyajian materi LKPD, dan manfaat LKPD, maka rekapitulasi dari semua aspek yang telah dinilai kedua ahli media, yaitu:

Tabel 4. 15 Rekapitulasi Validasi Pertama Ahli Media Pertama dan Kedua

Aspek	Skor yang diperoleh	Persentase	Kategori	Kriteria kelayakan
Tampilan LKPD	41	83,67%	Sangat Baik	Sangat Valid
Huruf dan tulisan LKPD	18	75%	Baik	Valid
Penyajian Materi LKPD	47	83,92%	Sangat Baik	Sangat Valid
Manfaat LKPD	21	100%	Sangat Baik	Sangat Valid
Rata-rata persentase		85,65%	Sangat Baik	Sangat Valid

Rata-rata persentase dari validasi pertama ahli media pertama dan kedua terhadap LKPD berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik adalah 85,65% dengan kategori sangat baik dan kriteria sangat valid untuk digunakan. Namun, peneliti disarankan ahli media kedua untuk melakukan revisi dengan masukan dan saran yang diberikan, kemudian divalidasi kembali oleh ahli media pertama dan ahli media kedua.

Validasi pertama memang sudah menghasilkan nilai rata-rata yang menunjukkan bahwa Lembar Kerja Peserta Didik berbasis *Problem Solving* berada pada kategori sangat baik dan kriteria sangat valid. Namun validasi kedua tetap dilaksanakan, karena penilaian pada indikator setiap aspek masih belum memenuhi standar yang telah ditentukan. Berikut ini adalah data hasil uji validasi kedua oleh dua ahli media.

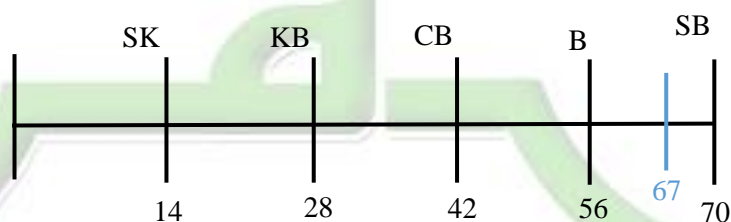
Tabel 4. 16 Validasi Kedua Ahli Media Pertama dan Kedua pada Aspek Tampilan LKPD

Aspek	Butir Penilaian	Validator (n=2)		Jumlah skor tiap butir
		1	2	
Tampilan LKPD	Penampilan unsur tata letak pada cover depan dan belakang secara harmonis memiliki kesesuaian yang konsisten.	5	5	10
	Menampilkan pusat pandangan yang baik.	5	5	10
	Ukuran huruf LKPD kontras dengan warna latar belakang.	5	4	9
	Warna judul LKPD kontras dengan warna latar belakang.	4	5	9
	Tidak terlalu banyak menggunakan kombinasi jenis huruf.	5	5	10
	Ilustrasi cover LKPD menggambarkan isi materi.	5	4	9
	Kemenarikan penampilan LKPD	5	5	10
Jumlah skor aspek ($\sum X$)				67
Rata-rata skor (\bar{X})				4,7
Persentase (%)				95,7%
Kategori				Sangat Baik
Kriteria				Sangat Valid

Berdasarkan tabel 4.16 yang merupakan penilaian dari ahli media pertama dan ahli media kedua terhadap aspek tampilan LKPD diperoleh data rata-rata 4,7 dengan persentase 95,7%. Jika dihitung melalui persentase, yaitu:

$$\text{Hasil} = \frac{67}{70} \times 100\% = 95,7\%$$

Berdasarkan hasil data yang diperoleh, maka dapat diketahui bahwa aspek tampilan LKPD ini berada pada kategori sangat baik dan kriteria sangat valid. Secara keseluruhan, interval hasil penilaian pada gambar 4.20.



Gambar 4. 20 Hasil penilaian ahli media pada aspek tampilan LKPD

Selanjutnya penilaian ahli media pertama dan kedua pada aspek huruf dan tulisan LKPD yang tertera pada tabel 4.17.

Tabel 4. 17 Validasi Kedua Ahli Media Pertama dan Kedua pada Aspek Huruf dan Tulisan LKPD

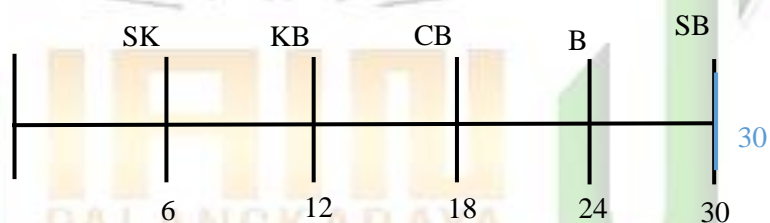
Aspek	Butir Penilaian	Validator (n=2)		Jumlah skor tiap butir
		1	2	
Huruf dan Tulisan LKPD	Penggunaan variasi jenis huruf dan ikon tidak berlebihan.	5	5	10
	Kesesuaian spasi antar kalimat.	5	5	10
	Kesesuaian penomoran pada LKPD.	5	5	10
Jumlah skor aspek ($\sum X$)				30
Rata-rata skor (\bar{X})				5
Persentase (%)				100%
Kategori				Sangat

	Baik
Kriteria	Sangat Valid

Berdasarkan tabel 4.17 yang merupakan penilaian dari ahli media pertama dan ahli media kedua terhadap aspek huruf dan tulisan LKPD diperoleh data rata-rata 5 dengan persentase 100%. Jika dihitung melalui persentase, yaitu:

$$\text{Hasil} = \frac{30}{30} \times 100\% = 100\%$$

Berdasarkan hasil data yang diperoleh, maka dapat diketahui bahwa aspek huruf dan tulisan LKPD ini berada pada kategori sangat baik dan kriteria sangat valid. Secara keseluruhan, interval hasil penilaian pada gambar 4.16.



Gambar 4. 21 Validasi Kedua Ahli Media Pertama dan Kedua pada Aspek Huruf dan Tulisan LKPD

Selanjutnya validasi kedua ahli media pertama dan kedua pada aspek penyajian materi LKPD yang tertera pada tabel 4.18.

Tabel 4. 18 Validasi Kedua Ahli Media Pertama dan Kedua pada Aspek Penyajian Materi LKPD

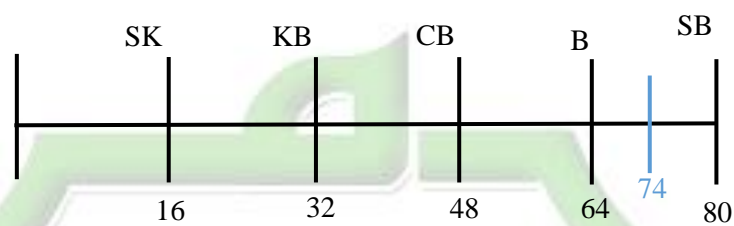
Aspek	Butir Penilaian	Validator (n=2)		Jumlah skor tiap butir
		1	2	

Penyajian Materi LKPD	Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia.	4	5	9
	Komunikatif, biologis, interaktif, dan lugas.	4	5	9
	Bahasa yang digunakan dalam LKPD mudah dipahami.	4	5	9
	Konsistensi penggunaan istilah.	5	5	10
	Penjelasan materi yang ada pada LKPD mudah dipahami dan sangat membantu dalam proses pembelajaran.	5	4	9
	Konsep yang disampaikan pada LKPD sesuai dengan indikator pencapaian.	5	5	10
	Kejelasan dan keberfungsian gambar dengan konsep.	4	5	9
	Kesesuaian ukuran tulisan dan gambar.	4	5	9
Jumlah skor aspek ($\sum X$)				74
Rata-rata skor (\bar{X})				4,6
Persentase (%)				92,5%
Kategori				Sangat Baik
Kriteria				Sangat Valid

Berdasarkan tabel 4.18 yang merupakan penilaian dari ahli media pertama dan ahli media kedua terhadap aspek penyajian materi LKPD diperoleh data rata-rata 4,6 dengan persentase 92,5%. Jika dihitung melalui persentase, yaitu:

$$\text{Hasil} = \frac{74}{80} \times 100\% = 92,5\%$$

Berdasarkan hasil data yang diperoleh, maka dapat diketahui bahwa aspek penyajian materi LKPD ini berada pada kategori sangat baik dan kriteria sangat valid. Secara keseluruhan, interval hasil



penilaian pada gambar 4.22.

Gambar 4. 22 ahli media pada aspek penyajian materi LKPD

Selanjutnya penilaian ahli media pertama dan kedua pada aspek manfaat LKPD yang tertera pada tabel 4.19.

Tabel 4. 19 Validasi Kedua Ahli Media Pertama dan Kedua pada Aspek Manfaat LKPD

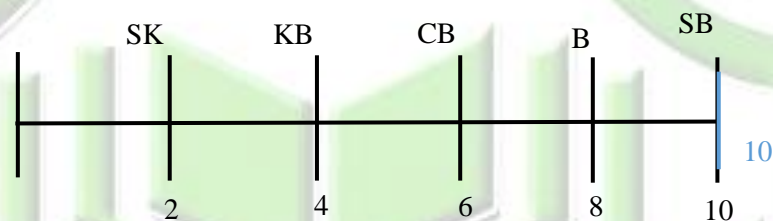
Aspek	Butir Penilaian	Validator (n=2)		Jumlah skor tiap butir
		1	2	
Manfaat LKPD	Petunjuk penggunaan LKPD berbasis <i>Problem Solving</i> mudah dipahami.	5	5	10
Jumlah skor aspek ($\sum X$)				10
Rata-rata skor (\bar{X})				5
Persentase (%)				100%
Kategori				Sangat Baik
Kriteria				Sangat Valid

Berdasarkan tabel 4.19 yang merupakan penilaian dari ahli media pertama dan ahli media kedua terhadap aspek manfaat LKPD

diperoleh data rata-rata 5 dengan persentase 100%. Jika dihitung melalui persentase, yaitu:

$$\text{Hasil} = \frac{10}{10} \times 100\% = 100\%$$

Berdasarkan hasil data yang diperoleh, maka dapat diketahui bahwa aspek manfaat LKPD ini berada pada kategori sangat baik dan kriteria sangat valid. Secara keseluruhan, interval hasil penilaian pada gambar 4.23.



Gambar 4. 23 ahli media pada aspek manfaat LKPD

Berdasarkan hasil penilaian ahli media terhadap aspek tampilan LKPD, huruf dan tulisan LKPD, penyajian materi LKPD, dan manfaat LKPD, maka rekapitulasi dari semua aspek yang telah dinilai kedua ahli media, yaitu:

Tabel 4. 20 Rekapitulasi Validasi Kedua Ahli Media Pertama dan Kedua

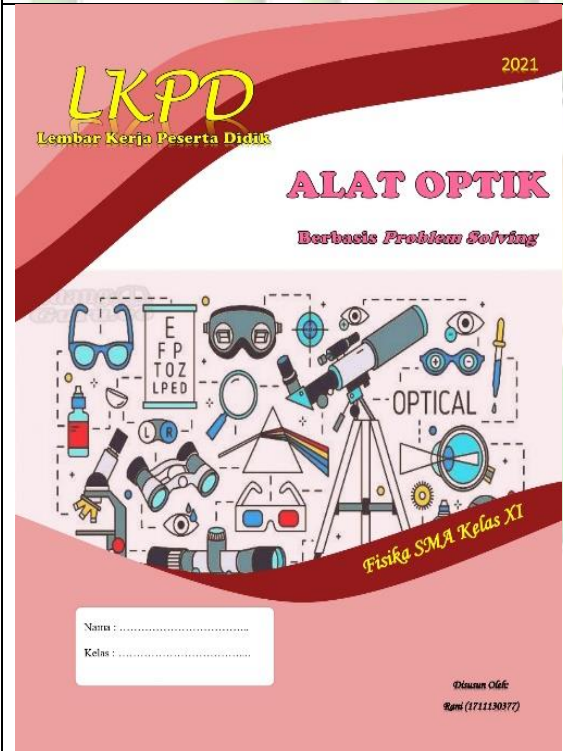
Aspek	Skor yang diperoleh	Persentase	Kategori	Kriteria kelayakan
Tampilan LKPD	67	95,7%	Sangat Baik	Sangat Valid
Huruf dan tulisan LKPD	30	100%	Sangat Baik	Sangat Valid
Penyajian Materi LKPD	74	92,5%	Sangat Baik	Sangat Valid

Manfaat LKPD	10	100%	Sangat Baik	Sangat Valid
Rata-rata persentase		97,05%	Sangat Baik	Sangat Valid

Rata-rata persentase dari penilaian ahli media pertama dan kedua terhadap LKPD berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik adalah 97,05% dengan kategori sangat baik dan kriteria sangat valid untuk digunakan dengan revisi sesuai ketentuan. Adapun saran dan masukan perbaikan dari ahli media pertama, yaitu:

1. Tata tulisnya di rapikan.

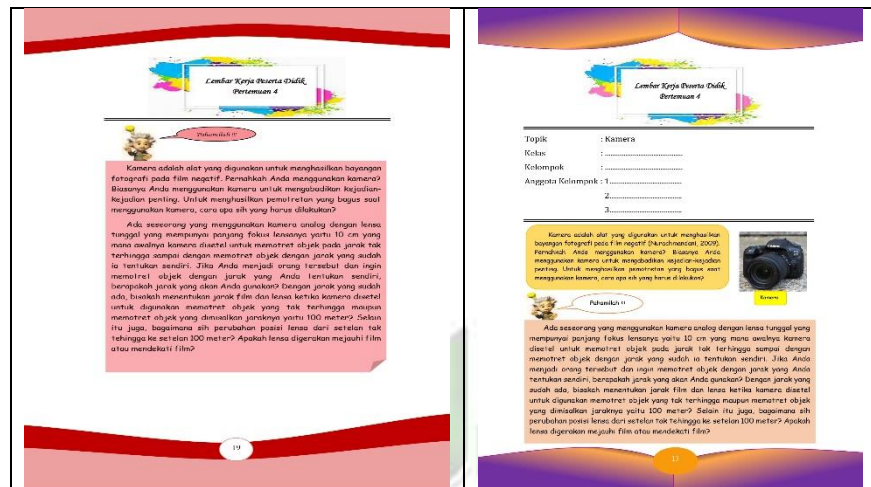
Tabel 4. 21 Perbaikan Cover Sebelum dan Sesudah Revisi

Sebelum revisi	Setelah revisi
	

2. LKPD kurang menarik, terlalu banyak tulisan, gambar interaktif dan tulisan interaktif kurang.

Tabel 4. 22 Perbaikan Penambahan Gambar dan Tulisan Interaktif

Sebelum revisi	Setelah revisi
<p>Lembar Kerja Siswa (LKS), Pertemuan 2</p> <p>Pendahuluan</p> <p>Mata merupakan indra penglihatan, organ yang dapat menangkap perubahan warna, perubahan cahaya, dan mata juga terbiasa dengan salah satu alat optik. Ketika mata setiap orang berbeda, ada yang memiliki mata normal (penglihatannya jelas), tidak bisa melihat dengan normal mata benda yang jaraknya terlalu jauh, dan tidak bisa melihat dengan jelas suatu benda yang jaraknya terlalu dekat.</p> <p>Perhatikan! Anda menyaksikan seseorang yang membaca koran dengan kedua tangan direntangkan ke depan untuk memberi jarak tertentu sehingga orang itu bisa membaca dengan jelas. Ketika orang tersebut menggunakan kaca mata untuk membaca koran, jarak tangan tidak direntangkan ke depan seperti sebelum menggunakan kaca mata. Menurut Anda, apa yang terjadi pada penglihatan orang tersebut, sehingga melakukan dia cara untuk membaca koran? Mengapa saat menggunakan kaca mata orang tersebut terlihat lebih mudah membaca, apakah itu pengaruh dari kaca mata yang digunakan. Jika menggunakan, menggunakan prinsip apakah kaca mata itu? Jika kaca mata yang digunakan memang membantu mengatasi gangguan penglihatan pada orang itu, apakah Anda menentukan panjang fokus dari lensa tersebut? Dan gambarkan bagaimana proses pembentukan bayangan oleh lensa kaca mata ke mata!</p>	<p>Lembar Kerja Siswa (LKS), Pertemuan 2</p> <p>Pendahuluan</p> <p>Mata merupakan indra penglihatan, organ yang dapat menangkap perubahan warna, perubahan cahaya (Darmasari, 2020), dan mata juga terbiasa dengan salah satu alat optik. Ketika mata setiap orang berbeda, ada yang memiliki mata normal (penglihatannya jelas), tidak bisa melihat dengan normal mata benda yang jaraknya terlalu jauh, dan tidak bisa melihat dengan jelas suatu benda yang jaraknya terlalu dekat.</p> <p>Perhatikan! Anda menyaksikan seseorang yang membaca koran dengan kedua tangan direntangkan ke depan untuk memberi jarak tertentu sehingga orang itu bisa membaca dengan jelas. Ketika orang tersebut menggunakan kaca mata untuk membaca koran, jarak tangan tidak direntangkan ke depan seperti sebelum menggunakan kaca mata. Menurut Anda, apa yang terjadi pada penglihatan orang tersebut, sehingga melakukan dia cara untuk membaca koran? Mengapa saat menggunakan kaca mata orang tersebut terlihat lebih mudah membaca, apakah itu pengaruh dari kaca mata yang digunakan. Jika menggunakan, menggunakan prinsip apakah kaca mata itu? Jika kaca mata yang digunakan memang membantu mengatasi gangguan penglihatan pada orang itu, apakah Anda menentukan panjang fokus dari lensa tersebut? Dan gambarkan bagaimana proses pembentukan bayangan oleh lensa kaca mata ke mata!</p>
<p>Lembar Kerja Siswa (LKS), Pertemuan 2</p> <p>Pendahuluan</p> <p>Pada era globalisasi saat ini, banyak sekali alat-alat yang bisa digunakan untuk melihat benda-benda yang kecil, sangat kecil bahkan benda yang letaknya sangat jauh. Alat-alat tersebut diantaranya yaitu lup, mikroskop, teropong, periskop, dll. Lup digunakan untuk melihat benda-benda yang kecil agar tampak lebih jelas dan lup dapat diperoleh di toko-toko khusus alat optik.</p> <p>Siswa yang berkelompok dipisahkan yang letaknya jauh dari kota mengalami sedikit kendala saat praktikum mengenai keterbatasan alat yang akan digunakan salah satunya yaitu lup. Dalam waktu yang sangat singkat untuk melanjutkan praktikum, tidak memungkinkan untuk kembali terlihat dahulu, apakah ada cara lain untuk melihat benda yang ada? Bisakah lup dibuat sendiri dengan memanfaatkan lensa atau yang ada seperti lensa plastik bekas, plastik bekas, atik es krim, tali, paku dan sebagainya? Apakah masih ada alat dan bahan yang diperlukan untuk membuat lup sederhana tersebut? Urutkan cara Anda membuat lup sederhana dan cara kerja lup yang telah dibuat!</p>	<p>Lembar Kerja Siswa (LKS), Pertemuan 2</p> <p>Pendahuluan</p> <p>Pada era globalisasi saat ini, banyak sekali alat-alat yang bisa digunakan untuk melihat benda-benda yang kecil, sangat kecil bahkan benda yang letaknya sangat jauh. Alat-alat tersebut diantaranya yaitu lup, mikroskop, teropong, periskop, dll. Lup digunakan untuk melihat benda-benda yang kecil agar tampak lebih jelas dan lup dapat diperoleh di toko-toko khusus alat optik.</p> <p>Siswa yang berkelompok dipisahkan yang letaknya jauh dari kota mengalami sedikit kendala saat praktikum mengenai keterbatasan alat yang akan digunakan salah satunya yaitu lup. Dalam waktu yang sangat singkat untuk melanjutkan praktikum, tidak memungkinkan untuk kembali terlihat dahulu, apakah ada cara lain untuk melihat benda yang ada? Bisakah lup dibuat sendiri dengan memanfaatkan lensa atau yang ada seperti lensa plastik bekas, plastik bekas, atik es krim, tali, paku dan sebagainya? Apakah masih ada alat dan bahan yang diperlukan untuk membuat lup sederhana tersebut? Urutkan cara Anda membuat lup sederhana dan cara kerja lup yang telah dibuat!</p>
<p>Lembar Kerja Siswa (LKS), Pertemuan 3</p> <p>Pendahuluan</p> <p>Seperti yang sudah diketahui bahwa penggunaan menggunakan mikroskop dapat dilakukan dengan mata berakomodasi maksimum dan mata tak berakomodasi yang membuat persamaan untuk menghitung perbesaran pada mikroskop juga berbeda.</p> <p>Sarang siswa yang sedang mengamati struktur jaringan menggunakan mikroskop yang memiliki lensa objektif dan okuler berjarak fokus 12 cm dan 5 cm. Persepsi ditanyakan 12 cm di bawah lensa objektif dan 5 cm di bawah lensa okuler. Jika Anda menjadi siswa tersebut, bagaimana cara Anda untuk melihat benda-benda yang ada? Apakah lensa objektif dan okuler yang digunakan? Selain itu, bagaimana perbesaran bayangan yang akan dihasilkan mikroskop tersebut?</p> <p>Struktur Jaringan (Struktur Jaringan)</p> <p>Ketahui apa yang bisa Anda temui?</p>	<p>Lembar Kerja Siswa (LKS), Pertemuan 3</p> <p>Pendahuluan</p> <p>Seperti yang sudah diketahui bahwa penggunaan menggunakan mikroskop dapat dilakukan dengan mata berakomodasi maksimum dan mata tak berakomodasi yang membuat persamaan untuk menghitung perbesaran pada mikroskop juga berbeda.</p> <p>Sarang siswa yang sedang mengamati struktur jaringan menggunakan mikroskop yang memiliki lensa objektif dan okuler berjarak fokus 12 cm dan 5 cm. Persepsi ditanyakan 12 cm di bawah lensa objektif dan 5 cm di bawah lensa okuler. Jika Anda menjadi siswa tersebut, bagaimana cara Anda untuk melihat benda-benda yang ada? Apakah lensa objektif dan okuler yang digunakan? Selain itu, bagaimana perbesaran bayangan yang akan dihasilkan mikroskop tersebut?</p> <p>Struktur Jaringan (Struktur Jaringan)</p> <p>Ketahui apa yang bisa Anda temui?</p>



3. Usahakan membuat lengkap petunjuk LKPD dari awal sampai akhir.

Tabel 4. 23 Perbaikan Petunjuk LKPD

Sebelum revisi	Setelah revisi



4. Font keterangan gambar di seragamkan, karena ada yang berbeda.


Tabel 4. 24 Perbaikan Font Keterangan Gambar

Sebelum revisi	Setelah revisi
----------------	----------------

Evaluasi

Jawablah pertanyaan berikut dengan benar !

1. Perhatikan gambar di bawah ini !

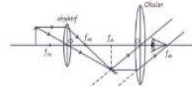


Gambar 1 Bagian-bagian pada lap

Berdasarkan Gambar di atas, sebutkan bagian-bagian mikroskop sesuai dengan angka 1-5 tersebut!

2. Jelaskan fungsi mikroskop dari bagian-bagian yang telah disebutkan pada lembar jawaban soal no 1 Anda !

3. Perhatikan gambar di bawah ini !



Gambar 2 pembentukan bayangan pada mikroskop untuk mata tak berakomodasi


Jelaskan bagaimana pembentukan bayangan pada mikroskop untuk mata tak berakomodasi !

4. Bagaimana pembentukan bayangan pada mikroskop untuk mata berakomodasi maksimum? Gambarkan !

Evaluasi

Jawablah pertanyaan berikut dengan benar !

1. Perhatikan gambar di bawah ini !

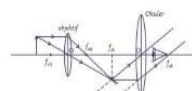


Gambar 1 Bagian-bagian pada mikroskop

Berdasarkan Gambar di atas, sebutkan bagian-bagian mikroskop sesuai dengan angka 1-5 tersebut!

2. Jelaskan fungsi mikroskop dari bagian-bagian yang telah disebutkan pada lembar jawaban soal no 1 Anda !

3. Perhatikan gambar di bawah ini !



Gambar 2 pembentukan bayangan pada mikroskop untuk mata tak berakomodasi




Jelaskan bagaimana pembentukan bayangan pada mikroskop untuk mata tak berakomodasi !

4. Bagaimana pembentukan bayangan pada mikroskop untuk mata berakomodasi maksimum? Gambarkan !

5. Sebagian besar kalimatnya terlalu banyak menumpuk, dibuat lebih interaktif, misalkan pada bagian contoh soal, soal dan kegiatan praktikum.

Tabel 4. 25 Perbaikan Kalimat Yang Menumpuk

Sebelum revisi	Setelah revisi
<p>Pahami!</p> <p>Mata merupakan indra penglihatan, organ yang dapat menangkap perubahan maupun perbedaan cahaya, dan mata juga termasuk dalam salah satu alat optik. Kondisi mata setiap orang berbeda, ada yang memiliki mata normal (penglihatannya jelas), tidak bisa melihat dengan normal suatu benda yang jaraknya terlalu jauh, dan tidak bisa melihat dengan jelas suatu benda yang jaraknya terlalu dekat.</p> <p>Pernahkah Anda menyaksikan seseorang yang membaca koran dengan kedua tangan direntangkan ke depan untuk memberi jarak tertentu sehingga orang itu bisa membaca dengan jelas. Ketika orang tersebut menggunakan kacamata untuk membaca koran, posisi tangan tidak direntangkan ke depan seperti sebelum menggunakan kacamata. Menurut Anda, apa yang terjadi pada penglihatan orang tersebut, sehingga melakukan dua cara untuk membaca koran? Mengapa saat menggunakan kacamata orang tersebut terlihat lebih mudah membaca, apakah itu pengaruh dari kacamata yang digunakan. Jika mempengaruhi, menggunakan prinsip apakah kacamata itu? Jika kacamata yang digunakan memang membantu mengatasi gangguan penglihatan pada orang itu, dapatkan Anda menentukan panjang fokus dari lensa tersebut? Dan gambarkan bagaimana proses pembentukan bayangan oleh lensa kacamata ke mata!</p>	<p>Mata merupakan indra penglihatan, organ yang dapat menangkap perubahan maupun perbedaan cahaya (Sumarsana, 2009), dan mata juga termasuk dalam salah satu alat optik. Kondisi mata setiap orang berbeda, ada yang memiliki mata normal (penglihatannya jelas), tidak bisa melihat dengan normal suatu benda yang jaraknya terlalu jauh, dan tidak bisa melihat dengan jelas suatu benda yang jaraknya terlalu dekat.</p> <p>Aku tahu!</p> <p>Pernahkah Anda menyaksikan seseorang yang membaca koran dengan kedua tangan direntangkan ke depan untuk memberi jarak tertentu sehingga orang itu bisa membaca dengan jelas. Ketika orang tersebut menggunakan kacamata untuk membaca koran, posisi tangan tidak direntangkan ke depan seperti sebelum menggunakan kacamata. Menurut Anda, apa yang terjadi pada penglihatan orang tersebut, sehingga melakukan dua cara untuk membaca koran? Mengapa saat menggunakan kacamata orang tersebut terlihat lebih mudah membaca, apakah itu pengaruh dari kacamata yang digunakan. Jika mempengaruhi, menggunakan prinsip apakah kacamata itu? Jika kacamata yang digunakan memang membantu mengatasi gangguan penglihatan pada orang itu, dapatkan Anda menentukan panjang fokus dari lensa tersebut? Dan gambarkan bagaimana proses pembentukan bayangan oleh lensa kacamata ke mata!</p>

<p>Pahamilah !!</p> <p>Seperti yang sudah diketahui bahwa pengamatan menggunakan mikroskop dapat dilakukan dengan mata berakomodasi maksimum dan mata tak berakomodasi yang membuat persamaan untuk menghitung perbesaran pada mikroskop juga berbeda.</p> <p>Seorang siswa yang sedang mengamati struktur jaringan menggunakan mikroskop yang memiliki lensa objektif dan okuler berjarak fokus 1,2 cm dan 5 cm. Preparat diletakkan 1,5 cm di bawah lensa objektif dan diamati dengan mata normal berakomodasi maksimum. Jika Anda menjadi siswa tersebut, bagaimanakah dengan jarak bayangan berdasarkan informasi yang ada? Apakah bisa ditentukan jarak bayangnya? Selain itu, berapakah perbesaran bayangan yang akan dihasilkan mikroskop tersebut?</p>	<p>Pada era globalisasi saat ini, banyak sekali alat-alat yang bisa digunakan untuk melihat benda-benda yang kecil, sangat kecil bahkan benda yang letaknya sangat jauh. Alat-alat tersebut diantaranya yaitu lup, mikroskop, teropong, periskop, dll. Lup digunakan untuk melihat benda-benda yang kecil agar tampak lebih jelas (Widada, 2009), dan lup dapat diperoleh di toko-toko khusus alat optik.</p> <p>Pahamilah !!</p> <p>Siswa yang bersekolah dipedesaan yang letaknya jauh dari kota mengalami sedikit kendala saat praktikum mengenai ketersediaan alat yang akan digunakan salah satunya yaitu lup. Dalam waktu yang sangat singkat untuk melanjutkan praktikum tidak memungkinkan untuk ke kota terlebih dahulu, apakah ada cara lain untuk mengatasi kendala yang ada? Bisakah lup dibuat sendiri dengan memanfaatkan alat yang ada seperti lampu bekas, plastik bekas, stik es krim, tali, palu dan obeng? Apakah masih ada alat dan bahan yang diperlukan untuk membuat lup sederhana tersebut? Urutkan cara Anda membuat lup sederhana dan cara kerja lup yang telah dibuat!</p>  <p>Lup</p>
<p>Pahamilah !!</p> <p>Seperti yang sudah diketahui bahwa pengamatan menggunakan mikroskop dapat dilakukan dengan mata berakomodasi maksimum dan mata tak berakomodasi yang membuat persamaan untuk menghitung perbesaran pada mikroskop juga berbeda.</p> <p>Seorang siswa yang sedang mengamati struktur jaringan menggunakan mikroskop yang memiliki lensa objektif dan okuler berjarak fokus 1,2 cm dan 5 cm. Preparat diletakkan 1,5 cm di bawah lensa objektif dan diamati dengan mata normal berakomodasi maksimum. Jika Anda menjadi siswa tersebut, bagaimanakah dengan jarak bayangan berdasarkan informasi yang ada? Apakah bisa ditentukan jarak bayangnya? Selain itu, berapakah perbesaran bayangan yang akan dihasilkan mikroskop tersebut?</p>	<p>Mikroskop digunakan untuk mengamati benda-benda yang sangat kecil. Seperti yang sudah diketahui bahwa pengamatan menggunakan mikroskop dapat dilakukan dengan mata berakomodasi maksimum dan mata tak berakomodasi yang membuat persamaan untuk menghitung perbesaran pada mikroskop juga berbeda. Perbesaran total mikroskop merupakan hasil kali perbesaran yang dihasilkan oleh kedua lensa (Giancoli, 2014).</p> <p>Pahamilah !!</p> <p>Seorang siswa yang sedang mengamati struktur jaringan menggunakan mikroskop yang memiliki lensa objektif dan okuler berjarak fokus 1,2 cm dan 5 cm. Preparat diletakkan 1,5 cm di bawah lensa objektif dan diamati dengan mata normal berakomodasi maksimum. Jika Anda menjadi siswa tersebut, bagaimanakah dengan jarak bayangan berdasarkan informasi yang ada? Apakah bisa ditentukan jarak bayangnya? Selain itu, berapakah perbesaran bayangan yang akan dihasilkan mikroskop tersebut?</p>  <p>Mikroskop</p>
<p>Pahamilah !!</p> <p>Kamera adalah alat yang digunakan untuk menghasilkan bayangan fotografi pada film negatif. Pernahkah Anda menggunakan kamera? Biasanya Anda menggunakan kamera untuk mengabadikan kejadian-kejadian penting. Untuk menghasilkan pemotretan yang bagus saat menggunakan kamera, cara apa sih yang harus dilakukan?</p> <p>Ada seseorang yang menggunakan kamera analog dengan lensa tunggal yang mempunyai panjang fokus lensanya yaitu 10 cm yang mana awalnya kamera disetel untuk memotret objek pada jarak tak terhingga sampai dengan memotret objek dengan jarak yang sudah ia tentukan sendiri. Jika Anda menjadi orang tersebut dan ingin memotret objek dengan jarak yang Anda tentukan sendiri, berapakah jarak yang akan Anda gunakan? Dengan jarak yang sudah ada, bisakah menentukan jarak film dan lensa ketika kamera disetel untuk digunakan memotret objek yang tak terhingga maupun memotret objek yang dimisalkan jaraknya yaitu 100 meter? Selain itu juga, bagaimana sih perubahan posisi lensa dari setelan tak terhingga ke setelan 100 meter? Apakah lensa digerakan menjauhi film atau mendekati film?</p>	<p>Kamera adalah alat yang digunakan untuk menghasilkan bayangan fotografi pada film negatif (Nurschmardan, 2009). Pernahkah Anda menggunakan kamera? Biasanya Anda menggunakan kamera untuk mengabadikan kejadian-kejadian penting. Untuk menghasilkan pemotretan yang bagus saat menggunakan kamera, cara apa sih yang harus dilakukan?</p> <p>Pahamilah !!</p> <p>Ada seseorang yang menggunakan kamera analog dengan lensa tunggal yang mempunyai panjang fokus lensanya yaitu 10 cm yang mana awalnya kamera disetel untuk memotret objek pada jarak tak terhingga sampai dengan memotret objek dengan jarak yang sudah ia tentukan sendiri. Jika Anda menjadi orang tersebut dan ingin memotret objek dengan jarak yang sudah ada, bisakah menentukan jarak film dan lensa ketika kamera disetel untuk digunakan memotret objek yang tak terhingga maupun memotret objek yang dimisalkan jaraknya yaitu 100 meter? Selain itu juga, bagaimana sih perubahan posisi lensa dari setelan tak terhingga ke setelan 100 meter? Apakah lensa digerakan menjauhi film atau mendekati film?</p>  <p>Kamera</p>

6. Masih ada yang typo, jadi di cek kembali.

Tabel 4. 26 Perbaikan Penulisan yang Typo

Sebelum revisi	Setelah revisi
<p><i>Typo pada bagian kata pengantar “Peserta Didik”.</i></p> <p>Semoga dengan Lembar Kerja Peserta Didik berbasis <i>Problem Solving</i> ini mampu membuat peserta didik termotivasi dan mencapai penguasaan pengetahuan fisika bukan hanya sekedar informasi saja akan tetapi penguasaan sikap ilmiah seutuhnya yang dapat bermanfaat bagi peserta didik, masyarakat, serta lingkungan.</p>	<p><i>“Peserta Didik”.</i></p> <p>Semoga dengan Lembar Kerja Peserta Didik berbasis <i>Problem Solving</i> ini mampu membuat peserta didik termotivasi dan mencapai penguasaan pengetahuan fisika bukan hanya sekedar informasi saja akan tetapi penguasaan sikap ilmiah seutuhnya yang dapat bermanfaat bagi peserta didik, masyarakat, serta lingkungan.</p>

<p><i>Typo pada bagian pertemuan ke-3 “bebeda”.</i></p> <p>Seperti yang sudah diketahui bahwa pengamatan menggunakan mikroskop dapat dilakukan dengan mata berakomodasi maksimum dan mata tak berakomodasi yang membuat persamaan untuk menghitung perbesaran pada mikroskop juga bebeda.</p>	<p><i>“berbeda”</i></p> <p>Mikroskop digunakan untuk mengamati benda-benda yang sangat kecil. Seperti yang sudah diketahui bahwa pengamatan menggunakan mikroskop dapat dilakukan dengan mata berakomodasi maksimum dan mata tak berakomodasi yang membuat persamaan untuk menghitung perbesaran pada mikroskop juga berbeda.</p>
---	---

7. Tambahkan Glosarium

Tabel 4. 27 Menambahkan Glosarium

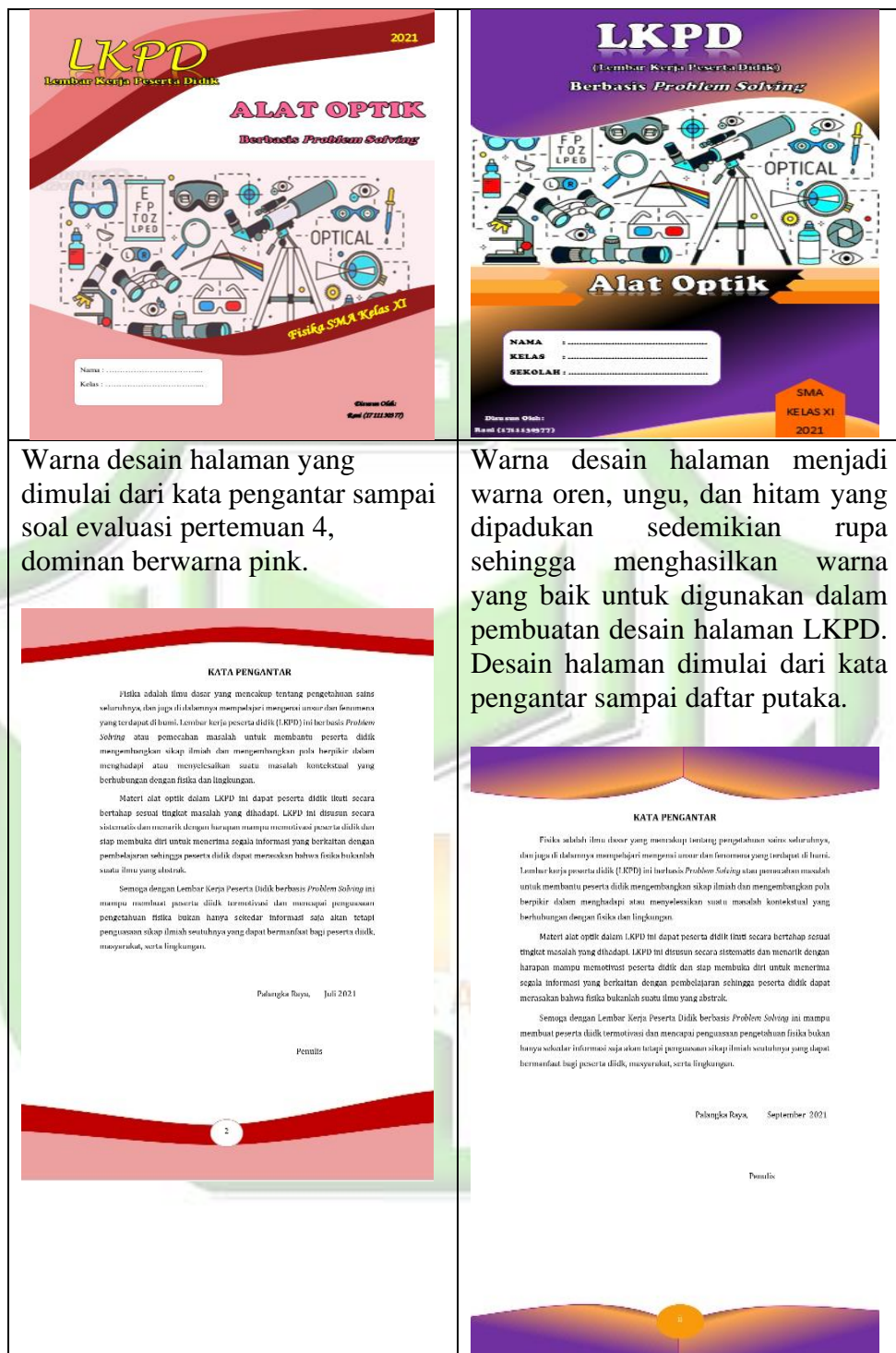
Sebelum revisi	Setelah revisi
<p><i>Tidak Ada Glosarium</i></p>	<p>GLOSARIUM</p> <p>A Akomodasi : Kemampuan lensa mata untuk memusatkan atau memipih.</p> <p>F Fotografi : Seni dan penghasilan gambar dan cahaya pada film atau permukaan yang dipelakan.</p> <p>K Kamera : Alat optik yang memiliki mekanisme mirip dengan mekanisme kerja mata.</p> <p>L Lup : Alat optik yang terdiri dari sebuah lensa cembung (lensa positif) yang bertumpu untuk dapat memperbesar benda benda kecil yang masih dilihat dengan mata telanjang</p> <p>M Mata : Alat optik yang digunakan untuk melihat yang memiliki selat, memusat dan fokus. Mikroskop : alat optik yang terdiri atas dua lensa cembung (lensa positif), yakni sebagai lensa objektif dan lensa okuler yang bertumpu untuk melihat benda-benda kecil yang tak dapat dilihat langsung dengan mata telanjang, seperti bakteri, mikroba, virus, serta sel-sel tumbuhan, hewan, dan manusia.</p>

Sedangkan saran dan masukan perbaikan dari ahli media kedua, yaitu:

1. Warna terlalu dominan warna pink

Tabel 4. 28 Merubah Keseluruhan Warna LKPD

Sebelum revisi	Setelah revisi
----------------	----------------



Warna desain halaman yang dimulai dari kata pengantar sampai soal evaluasi pertemuan 4, dominan berwarna pink.

Warna desain halaman menjadi warna oren, ungu, dan hitam yang dipadukan sedemikian rupa sehingga menghasilkan warna yang baik untuk digunakan dalam pembuatan desain halaman LKPD. Desain halaman dimulai dari kata pengantar sampai daftar putaka.



2. Halaman kata pengantar diperbaiki

Tabel 4. 29 Perbaikan Nomor Halaman

Sebelum revisi	Setelah revisi

3. Cover belakang diperbaiki

Tabel 4. 30 Perbaikan Cover Belakang

Sebelum revisi	Setelah revisi

4. Daftar pustaka

Tabel 4. 31 Menambahkan Daftar Pustaka

Sebelum revisi	Setelah revisi
<p><i>Tidak Ada Daftar Pustaka</i></p>	

Berdasarkan dengan komentar dan saran dari ahli media pertama dan ahli media kedua, maka peneliti membuat LKPD dengan menggabungkan komentar dan saran dari para ahli tersebut. Sehingga LKPD yang dihasilkan dinyatakan valid untuk digunakan dan LKPD berbasis *Problem Solving* terdiri dari *cover* depan dan belakang, kata pengantar, kompetensi dasar, indikator, tujuan kegiatan, cara menggunakan LKPD, lembar pertemuan 1 sampai 4, soal evaluasi, glosarium, dan daftar pustaka.

3. Respons Pendidik dan Peserta Didik Terhadap LKPD

a) Respons Pendidik

Pengembangan selanjutnya dari LKPD berbasis *Problem Solving* ini adalah mendapatkan respons dari pendidik fisika SMAN 6 Palangka Raya. Data angket respons pendidik fisika dapat dilihat pada tabel 4.48.

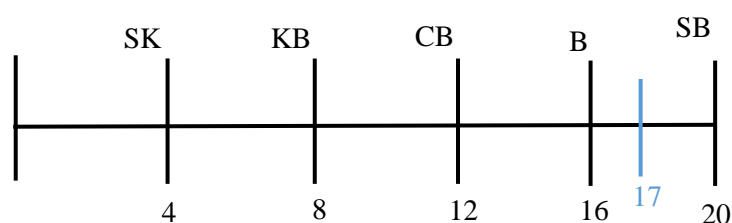
Tabel 4. 32 Penilaian Pendidik pada Aspek Kualitas Isi

Aspek	Butir Penilaian	Responden
Kualitas Isi	Memberikan pengalaman dan pengetahuan belajar pada peserta didik.	4
	Informasi pada LKPD memberi pengetahuan baru tentang fisika.	4
	Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran.	4
	Contoh yang diberikan sesuai dengan fakta kehidupan sehari-hari.	5
Jumlah skor aspek ($\sum X$)		17
Rata-rata skor (\bar{X})		4,25
Persentase (%)		85%
Kategori		Sangat Baik

Berdasarkan tabel 4.32 yang merupakan penilaian dari pendidik terhadap aspek kualitas isi diperoleh data rata-rata 3,4 dengan persentase 85% . Jika dihitung melalui persentase, yaitu:

$$\text{Hasil} = \frac{17}{20} \times 100\% = 85\%$$

Berdasarkan hasil data yang diperoleh, maka dapat diketahui bahwa aspek kualitas isi pada LKPD ini berada pada kriteria sangat baik. Secara keseluruhan, interval hasil penilaian pada gambar 4.24.



Gambar 4. 24 Hasil penilaian pendidik pada aspek kualitas isi

Selanjutnya penilaian pendidik pada aspek ketepatan cakupan yang tertera pada tabel 4.33.

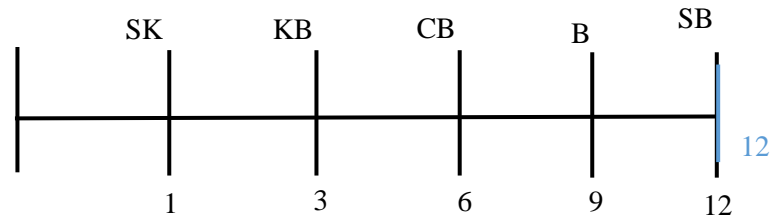
Tabel 4. 33 Hasil Penilaian Pendidik pada Aspek Ketepatan Cakupan

Aspek	Butir Penilaian	Responden
Ketepatan Cakupan	Kesesuaian dengan KI, KD, dan Indikator.	4
	Kesesuaian dengan Kognitif, efektif, dan psikomotorik peserta didik.	4
	Kesesuaian dengan kehidupan sehari-hari.	4
Jumlah skor aspek ($\sum X$)		12
Rata-rata skor (\bar{X})		4
Persentase (%)		75%
Kriteria		Baik

Berdasarkan tabel 4.33 yang merupakan penilaian dari pendidik terhadap aspek ketepatan cakupan diperoleh data rata-rata 4 dengan persentase 75% . Jika dihitung melalui persentase, yaitu:

$$\text{Hasil} = \frac{12}{12} \times 100\% = 100\%$$

Berdasarkan hasil data yang diperoleh, maka dapat diketahui bahwa aspek ketepatan cakupan pada LKPD ini berada pada kriteria sangat baik. Secara keseluruhan, interval hasil penilaian pada gambar 4.25.



Gambar 4. 25 Hasil penilaian pendidik pada aspek ketepatan cakupan

Selanjutnya penilaian pendidik pada aspek *Problem Solving* yang tertera pada tabel 4.50.

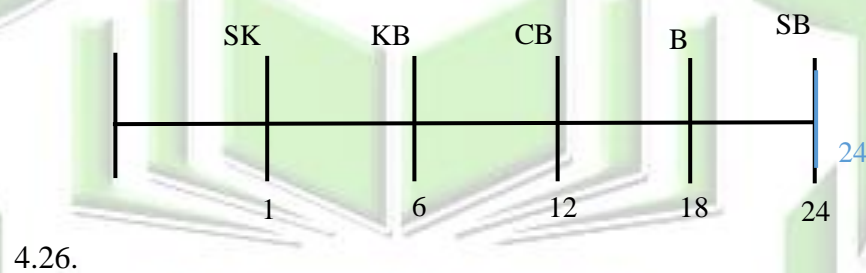
Tabel 4. 34 Hasil Penilaian Pendidik Pertama dan Kedua pada Aspek *Problem Solving*

Aspek	Butir Penilaian	Responden
<i>Problem Solving</i>	Menambah pengetahuan peserta didik berdasarkan awal yang dimilikinya.	4
	Masalah yang disajikan sesuai dengan kehidupan sehari-hari.	4
	Menganalisis permasalahan.	4
	Merencanakan pemecahan masalah.	4
	Melaksanakan rencana pemecahan masalah.	4
	Menyimpulkan hasil pemecahan masalah.	4
Jumlah skor aspek ($\sum X$)		24
Rata-rata skor (\bar{X})		4
Persentase (%)		100%
Kriteria		Sangat Baik

Berdasarkan tabel 4.34 yang merupakan penilaian dari pendidik terhadap aspek *Problem Solving* diperoleh data rata-rata 4 dengan persentase 100% . Jika dihitung melalui persentase, yaitu:

$$\text{Hasil} = \frac{24}{24} \times 100\% = 100\%$$

Berdasarkan hasil data yang diperoleh, maka dapat diketahui bahwa aspek *Problem Solving* pada LKPD ini berada pada kriteria sangat baik. Secara keseluruhan, interval hasil penilaian pada gambar



Gambar 4. 26 Hasil penilaian pendidik pada aspek *Problem Solving*

Selanjutnya penilaian pendidik pada aspek tampilan LKPD yang tertera pada tabel 4.35.

Tabel 4. 35 Hasil Penilaian Pendidik pada Aspek Tampilan LKPD

Aspek	Butir Penilaian	Responden
Tampilan LKPD	Kemenarikan tulisan, desain LKPD, dan gambar.	4
	Kemenarikan warna dan <i>Cover</i> LKPD.	4
Jumlah skor aspek ($\sum X$)		8
Rata-rata skor (\bar{X})		4

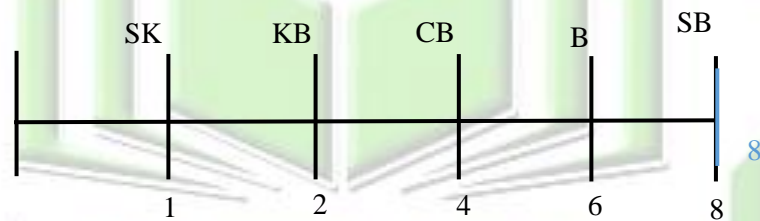
Persentase (%)	100%
Kriteria	Sangat Baik

Berdasarkan tabel 4.35 yang merupakan penilaian dari pendidik terhadap aspek tampilan LKPD diperoleh data rata-rata 4 dengan persentase 100% . Jika dihitung melalui persentase, yaitu:

$$\text{Hasil} = \frac{8}{8} \times 100\% = 100\%$$

Berdasarkan hasil data yang diperoleh, maka dapat diketahui bahwa aspek tampilan LKPD ini berada pada kriteria sangat baik.

Secara keseluruhan, interval hasil penilaian pada gambar 4.27.



Gambar 4. 27 Hasil penilaian pendidik pada aspek tampilan LKPD

Selanjutnya penilaian pendidik pada aspek Bahasa yang tertera pada tabel 4.36.

Tabel 4. 36 Hasil Penilaian Pendidik pada Aspek Bahasa

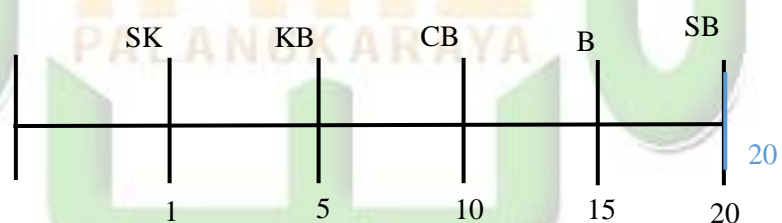
Aspek	Butir Penilaian	Responden
Bahasa	Bahasa yang digunakan komunikatif.	4
	Kalimat yang digunakan dalam LKPD mudah dipahami.	4
	Kalimat yang digunakan tidak menimbulkan makna ganda.	4

	Kesesuaian bahasa dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar.	4
	Sesuai dengan tingkat perkembangan berpikir peserta didik.	4
Jumlah skor aspek ($\sum X$)		20
Rata-rata skor (\bar{X})		4
Persentase (%)		100%
Kategori		Sangat Baik
Kriteria		Sangat Menarik

Berdasarkan tabel 4.36 yang merupakan penilaian dari pendidik terhadap aspek bahasa diperoleh data rata-rata 4 dengan persentase 100%. Jika dihitung melalui persentase, yaitu:

$$\text{Hasil} = \frac{20}{20} \times 100\% = 100\%$$

Berdasarkan hasil data yang diperoleh, maka dapat diketahui bahwa aspek bahasa ini berada pada kriteria sangat baik. Secara keseluruhan, interval hasil penilaian pada gambar 4.28.



Gambar 4. 28 Hasil penilaian pendidik pada aspek bahasa

Berikut ini adalah rekapitulasi dari semua aspek yang telah dinilai pendidik, yaitu:

Tabel 4. 37 Rekapitulasi Penilaian Pendidik

Aspek	Skor yang diperoleh	Persentase	Kriteria
Kualitas isi	17	85%	Sangat Baik
Ketepatan cakupan	12	100%	Baik
<i>Problem Solving</i>	24	100%	Sangat Baik
Tampilan LKPD	8	100%	Sangat Baik
Bahasa	20	100%	Sangat Baik
Rata-rata persentase		97%	Sangat Baik

Rata-rata persentase dari penilaian pendidik terhadap LKPD berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik adalah 97% dengan kriteria sangat baik untuk digunakan.

b) Respons Peserta Didik

Uji kelompok kecil merupakan langkah selanjutnya setelah mengembangkan LKPD berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik, validasi dan revisi. Uji kelompok kecil melibatkan 15 peserta didik kelas XI SMAN 6 Palangka Raya. uji kelompok kecil dilakukan untuk menguji kemenarikan dan respon peserta didik terhadap produk yang berupa LKPD berbasis *Problem Solving*. Berikut ini adalah hasil angket dari respons peserta didik yang didapat dari aspek materi pada tabel 4.38.

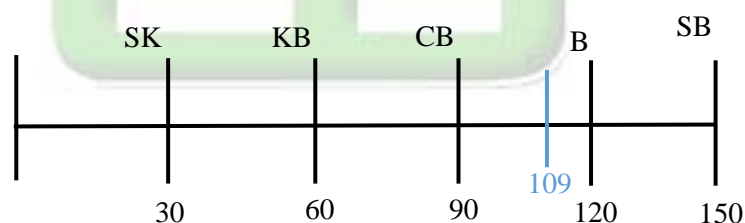
Tabel 4. 38 Hasil Penilaian Uji Coba pada Aspek Media

Butir Penilaian	Peserta Didik															Total Skor
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Saya tertarik menggunakan LKPD pada saat pertama kali menerima LKPD pada awal pembelajaran.	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3	3	3	5	4	4	56
Dengan menggunakan LKPD saya sering menyederhanakan soal dengan menggunakan gambar atau sketsa.	3	4	4	4	5	3	3	2	4	3	3	4	5	3	3	53
Jumlah Skor Aspek (Σx)																109
Rata-rata Skor (\bar{x})																3,6
Persentase (%)																72,70%
Kategori																Baik
Kriteria																Menarik

Berdasarkan tabel 4.38 yang merupakan penilaian dari uji kelompok kecil didik terhadap aspek media diperoleh data rata-rata 3,6 dengan persentase 72,70% . Jika dihitung melalui persentase, yaitu:

$$\text{Hasil} = \frac{109}{150} \times 100\% = 72,70\%$$

Berdasarkan hasil data yang diperoleh, maka dapat diketahui bahwa aspek media ini berada pada kategori baik dan kriteria menarik.



Secara keseluruhan, interval hasil penilaian pada gambar 4.29.

Gambar 4. 29 Hasil penilaian peserta didik pada aspek media

Selanjutnya penilaian uji kelompok kecil pada aspek materi yang tertera pada tabel 4.39.

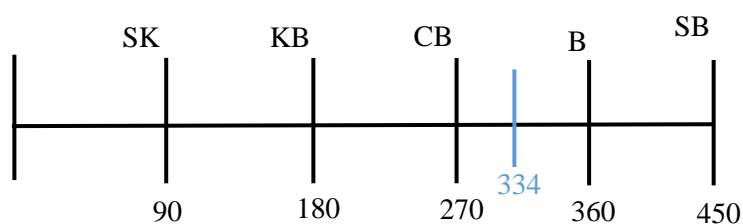
Tabel 4. 39 Hasil Penilain Uji Coba pada Aspek Materi

Butir Penilaian	Peserta Didik															Total Skor
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Latihan-latihan yang terdapat dalam LKPD terlalu sulit.	4	3	2	3	3	5	3	2	4	3	3	4	1	3	4	47
Cara penyampaian materi pada LKPD membuat saya memahami materi.	4	4	5	4	5	3	3	3	5	4	3	3	5	5	4	60
Cara penyajian LKPD membuat saya ingin tahu mengenai materi yang disajikan didalam LKPD	5	4	4	4	4	3	4	3	5	4	3	4	5	4	4	60
Penyajian LKPD menarik atau tidak membosankan	5	5	5	4	3	4	4	3	5	3	3	4	5	4	4	61
Dengan menggunakan LKPD ini saya merasa senang mempelajari materi alat optik	4	4	4	4	4	5	4	3	3	4	4	5	5	4	3	60
Ada beberapa kata yang tidak saya pahami dalam setiap halaman	4	4	2	3	3	3	3	2	4	3	4	4	1	3	3	46
Jumlah Skor Aspek (Σx)																334
Rata-rata Skor (\bar{x})																3,7
Persentase (%)																74,23%
Kategori																Baik
Kriteria																Menarik

Berdasarkan tabel 4.39 yang merupakan penilaian dari uji kelompok kecil didik terhadap aspek materi diperoleh data rata-rata 3,7 dengan persentase 74,23%. Jika dihitung melalui persentase, yaitu:

$$\text{Hasil} = \frac{334}{450} \times 100\% = 74,23\%$$

Berdasarkan hasil data yang diperoleh, maka dapat diketahui bahwa aspek materi ini berada pada kriteria baik dan kategori menarik. Secara keseluruhan, interval hasil penilaian pada gambar



Selanjutnya penilaian uji kelompok kecil pada aspek pembelajaran yang tertera pada tabel 4.40.

Tabel 4. 40 Hasil Penilaian Uji Coba pada Aspek Pembelajaran

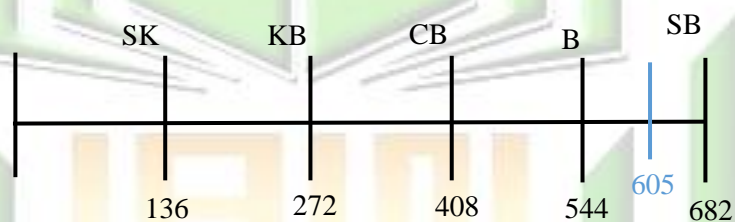
[illegible]

Persentase	88,70%
Kategori	Sangat Baik
Kriteria	Sangat Menarik

Berdasarkan tabel 4.40 yang merupakan penilaian uji kelompok kecil terhadap aspek pembelajaran diperoleh data rata-rata 3,7 dengan persentase 88,70%. Jika dihitung melalui persentase, yaitu:

$$\text{Hasil} = \frac{605}{682} \times 100\% = 88,70\%$$

Berdasarkan hasil data yang diperoleh, maka dapat diketahui bahwa aspek pembelajaran ini berada pada kriteria sangat baik dan sangat menarik. Secara keseluruhan, interval hasil penilaian pada



gambar 4.26.

Gambar 4. 31 Hasil penilaian peserta didik pada aspek pembelajaran

Berikut ini adalah rekapitulasi dari semua aspek yang telah diuji kelompok kecil, yaitu:

Tabel 4. 41 Rekapitulasi Hasil Respons Peserta Didik terhadap LKPD Berbasis *Problem Solving*

Aspek	Skor yang diperoleh	Persentase	Kategori	Kriteria
Media	109	73,70%	Baik	Menarik
Materi	334	74,23%	Baik	Menarik
Pembelajaran	605	88,70%	Sangat Baik	Sangat Menarik

Rata-rata persentase	78,88%	Baik	Menarik
----------------------	--------	------	---------

Rata-rata persentase dari penilaian uji kelompok kecil terhadap LKPD berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik adalah 78,88% dengan kategori baik dan kriteria menarik untuk digunakan.

B. Pembahasan

1. Proses Pengembangan LKPD Berbasis *Problem Solving* Menggunakan Model 4D

Lembar kerja peserta didik (LKPD) merupakan kumpulan lembaran yang berisikan uraian materi yang disusun secara singkat dengan petunjuk pelaksanaan tugas yang akan dikerjakan peserta didik dan tetap mengacu pada kompetensi yang harus dicapai. Penyusunan LKPD harus memenuhi beberapa syarat untuk kelayakannya yang meliputi aspek didaktik, aspek konstuksi, dan aspek teknis. LKPD yang dikembangkan peneliti saat ini berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik dengan model pengembangan 4D. Model pengembangan 4D merupakan model pengembangan media dalam berbagai jenis media yang sifatnya umum, dan bisa digunakan pada pengembangan media pembelajaran (Arkadiantika *et al*, 2019).

Pengembangan dengan model 4D memiliki tahapan yang harus dilakukan, namun peneliti membatasi sampai 3 tahap saja yang menyesuaikan dengan tujuan peneliti sampai tahap uji kelompok kecil dan juga mengadaptasi dari tahapan-tahapan *Problem Solving* yang dilakukan oleh Harmafin dan Peck sampai tahap 3D (Husamah, 2013). Adapun

ketiga tahap tersebut, yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), dan *development* (pengembangan). Pada tahap pertama, yaitu *define* atau pendefinisian adalah melakukan observasi pra-penelitian yang dilakukan di SMA Negeri 6 Palangka Raya, dengan cara wawancara kepada pendidik fisika untuk mengetahui bagaimana proses pembelajaran fisika yang dilakukan, media pembelajaran yang digunakan, hasil belajar peserta didik, maupun kendala yang pendidik alami.

Selanjutnya menyebarkan angket kebutuhan kepada peserta didik kelas XI MIPA 1 yang berjumlah 21 orang, untuk mengetahui kendala apa yang peserta didik alami saat proses pembelajaran, dan mencari tahu bahan ajar atau media pembelajaran apa yang peserta didik butuhkan untuk mengatasi kendala yang ada. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan yang telah dilakukan, 100% membutuhkan LKPD yang menarik dan 95,2% peserta didik memerlukan LKPD untuk proses pembelajaran khususnya pada materi alat optik yang memudahkan peserta didik untuk menguasai konsep atau memahami materi alat optik. Hal ini didukung dengan penelitian Rosidin dkk (2020) yang menunjukkan bahwa LKPD dinyatakan praktis untuk digunakan sebagai bahan ajar untuk materi alat optik.

Kemudian, 95,2% peserta didik menyukai LKPD yang berisikan fenomena-fenomena yang terjadi atau peristiwa yang terjadi disekitar, 95,2% menyukai LKPD yang mengarahkan peserta didik untuk memecahkan masalah yang bisa berbentuk cerita suatu kejadian atau hal

lainnya yang ada disekitar atau kehidupan sehari-hari, sebesar 95,2% peserta didik memerlukan LKPD yang disusun dengan bahasa yang mudah dipahami dan ilustrasi gambar yang menarik, dan 95,2% peserta didik setuju dikembangkannya LKPD berbasis *Problem Solving* yang sesuai dengan kriteria LKPD yang peserta didik inginkan. Hal ini didukung oleh penelitian Khalaliyah (2015) yang mengungkapkan bahwa LKPD berbasis *Problem Solving* layak digunakan pada pembelajaran fisika dan penggunaan bahasa yang baik dan gambar menarik membuat mudah memahami materi.

LKPD berbasis *Problem Solving* pada tahap *Design* (perancangan) diawali dengan merancang konsep LKPD, yaitu mengumpulkan referensi dan literatur pendukung pembuatan LKPD. Referensi yang telah didapatkan berupa jurnal, buku-buku fisika, dan internet yang relevan. Setelah bahan yang akan digunakan telah terkumpul, maka LKPD di buat menggunakan *Microsoft Word*. Komponen yang terdapat pada LKPD adalah *cover* depan, kata pengantar, kompetensi dasar, indikator, tujuan, petunjuk penggunaan LKPD, LKPD pertemuan 1 sampai 4, soal evaluasi pada setiap pertemuan, glosarium, daftar pustaka dan *cover* belakang.

LKPD yang dikembangkan berbasis *Problem Solving* yang memiliki empat tahap yaitu, memahami masalah (*Understanding*), merencanakan pemecahan masalah (*Planning*), melaksanakan rencana (*Solving*), dan memeriksa kembali (*checking*). Tahap memahami masalah (*Understanding*) peserta didik menuliskan masalah yang mereka ketahui, tahapan ini akan

melatih kemampuan analisis peserta didik sehingga dapat menuliskan kembali permasalahan dari suatu kasus yang ada di LKPD.

Tahap merencanakan pemecahan masalah (*Planning*), melalui tahap ini maka dikembangkannya kemampuan berpikir kritis peserta didik sehingga bisa merencanakan cara yang akan dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan. Tahap melaksanakan rencana (*Solving*) mampu melatih kemampuan pemecahan masalah peserta didik, sehingga mampu menjalankan atau menyelesaikan kasus dengan cara yang sudah mereka buat sendiri, kemudian pada tahap memeriksa kembali (*checking*), mampu menambah kreatifitas peserta didik, sehingga bisa menemukan ide baru atau cara untuk menjawab permasalahan yang telah dirumuskan dan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memeriksa kembali hasil kerjanya.

Berdasarkan penjelasan dari keempat tahapan-tahapan dalam *Problem Solving*, maka tahapan tersebut merupakan hal terpenting dalam LKPD dan dijadikan dasar sebagai membuat LKPD. Hal ini sejalan dengan pendapat Hamiyah dan Jauhar (2014), yang menyatakan bahwa tahap-tahap *Problem Solving* harus dilakukan semua agar mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan dan membuat peserta didik lebih mudah memahami materi yang sedang disampaikan. Contoh, pada pertemuan pertama LKPD membahas tentang alat optik yaitu mata yang menampilkan kasus mengenai seseorang yang mengalami gangguan pada penglihatannya. Peserta didik dituntut untuk memahami kasus tersebut,

kemudian memecahkan masalah berdasarkan tahapan-tahapan *Problem Solving* dan hal ini akan melatih kemampuan analisis peserta didik.

Pengembangan kasus pada LKPD berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik ini diarahkan untuk memberikan permasalahan atau kasus yang berkaitan dengan kejadian sehari-hari, kasus yang diberikan mengajak peserta didik untuk memecahkan masalah dengan caranya sendiri. Hal tersebut dilakukan agar peserta didik cepat memahami materi dan konsep alat optik yang menjadi tujuan pengembangan LKPD berbasis *Problem Solving* sehingga mengatasi kendala yang terjadi saat proses pembelajaran berlangsung. Produk yang dihasilkan berbentuk *hardware*.

Tahap *Development* (pengembangan), yaitu pada tahap ini LKPD divalidasi oleh tim ahli materi dan tim ahli media untuk mengetahui kualitas dan kelayakan LKPD tersebut, selama proses validasi terdapat perbaikan dari saran dan masukan oleh validator. Kemudian melihat respons pendidik, dan respons peserta didik yang dilakukan dengan cara uji kelompok kecil dengan jumlah peserta didik 15 orang. Respons dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan dan kemenarikan LKPD berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik.

2. Kelayakan LKPD Berbasis *Problem Solving* pada Materi Alat Optik

Validasi LKPD berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan yang dihasilkan. Tahapan validasi ini termasuk langkah atau tahap ketiga dari model 4D, yaitu *development* (pengembangan). LKPD divalidasi oleh tim ahli materi, dan

tim ahli media dengan cara mengisi angket yang disebarakan. Angket tersebut sebelum disebarakan, divalidasi terlebih dahulu oleh validator instrumen sehingga dinyatakan layak untuk digunakan.

Validasi dilakukan oleh 4 ahli yaitu, 2 ahli materi dan 2 ahli media. Ahli materi menilai 5 aspek, yaitu aspek didaktik, aspek konstruksi, aspek teknis, aspek kualitas materi LKPD, dan aspek LKPD berbasis *Problem Solving*. Ahli media menilai 4 aspek, yaitu aspek tampilan LKPD, aspek huruf dan tulisan LKPD, aspek penyajian materi LKPD, dan aspek manfaat LKPD.

a. Ahli Materi

Validator ahli materi terdiri dari dua orang, yaitu yang pertama Bapak Jhelang Annovasho, S.Pd., M.Pd dan yang kedua Bapak Muhammad Nasir, M.Pd. Penilaian tim ahli materi mengenai LKPD berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik kelas XI SMAN 6 Palangka Raya dari semua aspek atau repitulasi memperoleh nilai rata-rata persentase 97,60% dengan kategori sangat baik dan kriteria sangat valid untuk digunakan. Hal ini didukung dengan penelitian yang dilakukan Khalaliyah (2015) yang menyatakan bahwa LKPD sangat layak digunakan.

Adapun persentase masing-masing aspek yaitu, aspek didaktik 94,44%, aspek konstruksi 100%, aspek teknis 95%, aspek kualitas materi LKPD 98,57%, dan aspek LKPD berbasis *Problem Solving* 100%. Nilai dari kelima aspek tersebut berada pada kategori sangat baik

dan kriteria sangat valid. Validasi oleh ahli materi pertama dilakukan pada tanggal 7 september 2021 dan tidak ada revisi karena LKPD dinyatakan layak untuk digunakan. Sedangkan validasi oleh ahli materi kedua yang dilakukan pada tanggal 11 september 2021 secara online memberikan masukan dan saran perbaikan terhadap LKPD yang peneliti kembangkan.

Saran dan masukan dari ahli materi kedua yaitu, pada percobaan pertemuan pertama mengenai mata. Kasus fokus cerita atau fenomena masalah yang dihadapi, jangan diakhiri dengan pertanyaan, nanti pertanyaan dibagian memahami masalah. Setelah direvisi, LKPD dinyatakan layak untuk digunakan.

b. Ahli Media

Validator ahli media terdiri dari dua orang, yaitu yang pertama Ibu Luvia Ranggı Nastiti, S.Si., M.Pd dan yang kedua Bapak Muhamad Syabrina, M.Pd.I. Penilaian dari tim ahli media mengenai LKPD berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik kelas XI SMAN 6 Palangka Raya dari semua aspek atau rekapitulasi memperoleh nilai rata-rata persentase 97,05% dengan kategori sangat baik dan kriteria sangat valid untuk digunakan.

Adapun persentase masing-masing aspek yaitu, aspek tampilan LKPD 95,7%, aspek huruf dan tulisan LKPD 100%, aspek penyajian materi LKPD 92,5%, aspek manfaat LKPD 100%. Nilai dari keempat aspek tersebut berada pada kategori sangat baik dan kriteria sangat

valid. Validasi ke-1 oleh ahli media pertama dilakukan pada tanggal 7 september 2021 yang dilakukan secara online, adapun masukan dan saran perbaikannya yaitu:

- 1) Tata tulisnya dirapikan.
- 2) LKPD kurang menarik, terlalu banyak tulisan, gambar interaktif dan tulisan interaktif kurang.
- 3) Usahakan membuat lengkap petunjuk LKPD dari awal samapi akhir.
- 4) Font keterangan gambar di seragamkan, karena ada yang berbeda.
- 5) Sebagian besar kalimatnya banyak dan menumpuk, dibuat lebih interaktif, misalkan pada contoh soal dan kegiatan praktikum.
- 6) Masih ada yang typo, jadi di cek kembali.
- 7) Tambahkan glosarium.

Beberapa hasil validasi ke-1 ahli media pertama dengan skor 3 atau dalam kriteria cukup baik, yaitu:

- 1) Pada aspek tampilan LKPD tentang menampilkan pusat pandangan yang baik mendapatkan skor 3. Hal ini dikarenakan warna tampilan pada LKPD dominan berwarna pink dan tulisan yang menumpuk.
- 2) Pada aspek tampilan LKPD tentang warna judul LKPD kontras dengan warna latar belakang mendapatkan skor 3. Hal ini dikarenakan warna huruf pada *cover* ada yang berwarna kuning cerah, warna pink, dan hitam yang dipadukan dengan warna *cover* yaitu warna pink membuat tulisan terlihat kontras karena pemilihan warna yang kurang tepat.

- 3) Pada aspek tampilan LKPD tentang tidak terlalu banyak menggunakan kombinasi jenis huruf mendapatkan skor 3. Hal ini dikarenakan, banyak terdapat penggunaan jenis huruf terutama pada bagian cover yang sangat mencolok, adapun jenis hurufnya yaitu *Lucida Handwriting*, *Cooper Black*, *Monotype Corsiva*, *Times New Roman*, dan *Calibri Light*.
- 4) Pada aspek penyajian materi LKPD tentang komunikatif, biologis, interaktif dan lugas mendapatkan skor 3. Hal ini dikarenakan, LKPD yang memang kurang menarik, salah satunya yaitu kurangnya gambar dan tulisan interaktif.
- 5) Pada aspek penyajian materi LKPD tentang bahasa yang digunakan dalam LKPD mudah dipahami mendapatkan skor 3. Hal ini dikarenakan tulisan pada isi LKPD yang menumpuk, sehingga sulit untuk dipahami.
- 6) Pada aspek penyajian materi LKPD tentang konsistensi penggunaan istilah mendapatkan skor 3. Hal ini dikarenakan ada penggunaan kata yang berbeda-beda dengan makna yang sama, konsisten dalam artian cukup menggunakan satu saja untuk keseluruhan LKPD.

Berdasarkan penjabaran mengenai skor terendah pada indikator di setiap aspek, yaitu aspek tampilan LKPD dan aspek penyajian materi mendapatkan skor 3. Hal ini dikarenakan belum memenuhi syarat LKPD. Menurut Rustaman dalam (Majid, 2014), syarat LKPD pada aspek tampilan LKPD harus menekankan pada tulisan, gambar,

penampilan dalam LKPD yang dibuat menarik atau baik dalam setiap hal yang berkaitan dengan aspek tampilan LKPD. Sedangkan pada aspek penyajian materi harus bisa lebih menekankan ke konsep, dan yang terpenting adalah ada variasi stimulus melalui berbagai media dan kegiatan peserta didik, selain itu lebih mengutamakan pada pengembangan kemampuan, komunikasi sosial, emosional, moral, dan etika.

Beberapa hasil validasi ke-1 ahli media pertama dengan skor 4 atau dalam kriteria cukup baik, yaitu:

- 1) Pada aspek tampilan LKPD tentang penampilan unsur tata letak pada *cover* depan dan belakang secara harmonis memiliki kesesuaian yang konsisten mendapatkan skor 4. Hal ini dikarenakan warna pada *cover* depan dan belakang sama, sehingga bisa dikatakan baik oleh ahli media pertama.
- 2) Pada aspek tampilan LKPD tentang ukuran huruf LKPD kontras dengan warna latar belakang belakang mendapatkan skor 4. Hal ini dikarenakan warna huruf pada *cover* ada yang berwarna kuning cerah, warna pink, dan hitam yang dipadukan dengan warna *cover* yaitu warna pink membuat tulisan terlihat kontras karena pemilihan warna yang kurang tepat. Namun, dengan penggunaan warna demikian, LKPD masih bisa terbaca menurut ahli media pertama.
- 3) Pada aspek tampilan LKPD tentang ilustrasi *cover* LKPD menggambarkan isi materi mendapatkan skor 4. Hal ini dikarenakan

ada menampilkan atau memuat gambar yang termasuk ke bagian-bagian alat optik seperti mata, teleskop, kamera, mikroskop, dll.

- 4) Pada aspek tampilan LKPD tentang kemenarikan penampilan LKPD mendapatkan skor 4. Hal ini dikarenakan penampilan LKPD yang dibuat dengan desain yang peneliti bisa buat walau terbilang sederhana namun bisa menarik perhatian untuk melihat dan membaca.
- 5) Pada aspek huruf dan tulisan LKPD tentang penggunaan variasi jenis huruf dan ikon tidak berlebihan, kesesuaian spasi antar kalimat, dan kesesuaian penomoran pada LKPD mendapatkan skor 4. Hal ini dikarenakan peneliti menyesuaikan dengan fungsi tulisan yang dibuat, baik untuk judul maupun isi materi.
- 6) Pada aspek penyajian materi LKPD tentang penjelasan yang disampaikan pada LKPD sesuai dengan indikator pencapaian, konsep yang disampaikan pada LKPD sesuai dengan indikator pencapaian, kejelasan dan keberfungsian gambar dengan konsep, dan kesesuaian ukuran tulisan dan gambar mendapatkan skor 4. Hal ini dikarenakan peneliti memang membuat LKPD sesuai dengan prosedur yang seharusnya diperhatikan saat membuat LKPD.
- 7) Pada aspek manfaat LKPD tentang petunjuk penggunaan LKPD berbasis *Problem Solving* mudah dipahami mendapatkan skor 4. Hal ini dikarenakan adanya lembar kegiatan yang menunjukkan dengan gambar.

Berdasarkan dari penilaian ahli media pertama yang memberikan skor tertinggi pada aspek tampilan LKPD, aspek huruf dan tulisan LKPD, aspek penyajian materi LKPD, dan aspek manfaat LKPD dengan skor 4 dalam kriteria baik. Hal ini dikarenakan sudah cukup memenuhi syarat LKPD yang menurut Roehati dan Padmaningrum dalam (Jayanti, 2014) bahwa, pada aspek tampilan LKPD, aspek huruf dan tulisan, harus berhubungan dengan aturan penulisan dalam bahasa Indonesia seperti susunan kalimat, kosakata, dan sebagainya. Aspek penyajian materi LKPD harus berhubungan dengan proses menemukan konsep. Sedangkan pada aspek manfaat LKPD yaitu LKPD yang dibuat sudah memenuhi semua syarat-syarat pembuatan atau penyusunan LKPD yang baik dan benar.

Perbaikan yang peneliti lakukan berdasarkan poin diatas dan saran maupun masukan dari ahli media pertama divalidasi kembali, validasi yang ke-2 dilakukan dengan cara mengirim LKPD yang telah direvisi secara *online*. Validasi yang kedua selesai pada tanggal 27 september 2021 dengan dinyatakan LKPD layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi.

Validasi ke-1 oleh ahli media kedua dengan mengantarkan lembar validasi dan mengirim file LKPD secara *online*. Validasi ke-1 selesai pada tanggal 16 september 2021. Adapun masukan dan saran perbaikannya, yaitu:

- 1) Warna terlalu dominan warna pink.

- 2) Halaman kata pengantar diperbaiki.
- 3) *Cover* belakang revisi.
- 4) Daftar pustaka tambahkan atau dibuat.

Beberapa hasil validasi ke-1 ahli media kedua dengan skor 2 atau dalam kriteria kurang baik, yaitu:

- 1) Pada aspek tampilan LKPD tentang ukuran huruf LKPD kontras dengan warna latar belakang mendapatkan skor 2. Hal ini dikarenakan pemilihan warna untuk tulisan kurang tepat, sehingga kontras dengan warna latar *cover*.
- 2) Pada aspek tampilan LKPD tentang tidak terlalu banyak menggunakan kombinasi jenis huruf mendapatkan skor 2. Hal ini dikarenakan banyak menggunakan jenis huruf, terutama pada bagian *cover* yang juga sebelumnya telah dijelaskan pada bagian validasi oleh ahli media pertama.
- 3) Pada aspek tampilan LKPD tentang ilustrasi *cover* LKPD menggambarkan isi materi mendapat skor 2. Hal ini dikarenakan pemilihan desain yang kurang tepat atau tidak sinkron dengan materi yang digunakan.
- 4) Pada aspek tampilan LKPD tentang kemenarikan penampilan LKPD mendapatkan skor 2. Hal ini dikarenakan penggunaan jenis huruf yang berlebihan, warna dominan pink, kurangnya tulisan dan gambar interaktif.

- 5) Pada aspek huruf dan tulisan LKPD tentang penggunaan variasi jenis huruf dan ikon tidak berlebihan mendapatkan skor 2. Hal ini dikarenakan terlalu banyak menggunakan variasi pada tulisan LKPD.
- 6) Pada aspek huruf dan tulisan LKPD tentang kesesuaian antar kalimat mendapatkan skor 2. Hal ini dikarenakan ada kata yang kurang tepat untuk digunakan dalam membuat suatu kalimat.
- 7) Pada aspek penyajian materi LKPD tentang kejelasan dan keberfungsian gambar dengan konsep mendapat skor 2. Hal ini dikarenakan keterangan pada gambar LKPD kurang jelas dan lengkap.
- 8) Pada aspek penyajian materi LKPD tentang kesesuaian ukuran tulisan dan gambar mendapat skor 2. Hal ini dikarenakan ukuran tulisan yang bervariasi.
- 9) Pada aspek manfaat LKPD tentang petunjuk penggunaan LKPD berbasis *Problem Solving* mudah dipahami mendapatkan skor 2. Hal ini dikarenakan kerangka yang kurang lengkap.

Berdasarkan dari penilaian ahli media kedua yang memberikan skor terendah pada aspek tampilan LKPD, aspek huruf dan tulisan LKPD, aspek penyajian materi LKPD, dan aspek manfaat LKPD dengan skor 2 dalam kriteria kurang baik. Hal ini dikarenakan belum memenuhi syarat LKPD yang menurut Roehati dan Padmaningrum dalam (Jayanti, 2014) bahwa, pada aspek tampilan LKPD, aspek huruf

dan tulisan, harus berhubungan dengan aturan penulisan dalam bahasa Indonesia seperti susunan kalimat, kosakata, dan sebagainya. Aspek penyajian materi LKPD harus berhubungan dengan proses menemukan konsep. Sedangkan pada aspek manfaat LKPD yaitu LKPD yang dibuat sudah memenuhi semua syarat-syarat pembuatan atau penyusunan LKPD yang baik dan benar.

Beberapa hasil validasi ke-1 ahli media kedua dengan skor 4 atau dalam kriteria cukup baik, yaitu:

- 1) Pada aspek tampilan LKPD tentang penampilan unsur tata letak pada *cover* depan dan belakang secara harmonis memiliki kesesuaian yang konsisten mendapatkan skor 3. Hal ini dikarenakan warna pada *cover* depan dan belakang sama dan juga gambar yang digunakan.
- 2) Pada aspek tampilan LKPD tentang menampilkan sudut pandang yang baik mendapatkan skor 3. Hal ini dikarenakan warna perpaduan warna yang digunakan tidak terlalu cerah dan baik.
- 3) Pada aspek huruf dan tulisan LKPD tentang kesesuaian penomoran pada LKPD mendapatkan skor 3. Hal ini dikarenakan LKPD yang dibuat memang sudah urut dalam memberikan penomoran.
- 4) Pada aspek penyajian materi LKPD tentang kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia mendapatkan skor 3. Hal ini dikarenakan bahasa yang digunakan sudah cukup baik.

- 5) Pada aspek penyajian materi LKPD tentang komunikatif, biologis, interaktif, dan lugas mendapatkan skor 3. Hal ini dikarenakan sudah cukup baik.
- 6) Pada aspek penyajian materi LKPD tentang bahasa yang digunakan dalam LKPD mudah dipahami, konsisten penggunaan istilah, penjelasan materi yang ada pada LKPD mudah dipahami dan sangat membantu dalam proses pembelajaran mendapatkan skor 3. Hal ini dikarenakan sudah cukup baik.
- 7) Pada aspek penyajian materi LKPD tentang konsep yang disampaikan pada LKPD sesuai dengan indikator pencapaian mendapatkan skor 3. Hal ini dikarenakan sudah cukup baik.

Berdasarkan dari penilaian ahli media kedua yang memberikan skor tertinggi pada aspek tampilan LKPD, aspek huruf dan tulisan LKPD, dan aspek penyajian materi LKPD dengan skor 3 dengan kriteria cukup baik. Hal ini dikarenakan sudah cukup memenuhi syarat LKPD menurut Roehati dan Padmaningrum dalam (Jayanti, 2014) bahwa, pada aspek tampilan LKPD, aspek huruf dan tulisan, harus berhubungan dengan aturan penulisan dalam bahasa Indonesia seperti susunan kalimat, kosakata, dan sebagainya. Dan pada aspek penyajian materi LKPD harus berhubungan dengan proses menemukan konsep.

Perbaikan yang peneliti lakukan berdasarkan poin diatas dan saran maupun masukan dari ahli media kedua divalidasi kembali, validasi yang ke-2 dilakukan dengan cara mengirim LKPD yang telah direvisi

secara *online*. Validasi yang kedua selesai pada tanggal 22 september 2021 dengan dinyatakan LKPD layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi.

3. Respons Pendidik dan Respons Peserta Didik Terhadap LKPD Berbasis *Problem Solving*

Respons pendidik dan peserta didik terhadap LKPD berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik kelas XI SMAN 6 Palangka Raya ini dilakukan dengan cara menyebarkan angket kepada pendidik SMAN 6 Palangka Raya yang memperoleh 97% dengan kriteria sangat baik. Selanjutnya respons peserta didik yang didapatkan dengan cara melakukan uji kelompok kecil dengan jumlah peserta didik 15 orang memperoleh 78,88% dengan kategori baik dan kriteria menarik. Penyebaran angket dan LKPD untuk pendidik dan peserta didik dilakukan secara online melalui *WhatsApp* dan *Google Forms*, hal ini dilakukan karena sistem belajar di SMAN 6 Palangka Raya adalah daring dan peneliti mengumpulkan data mengikuti peraturan yang sekolah tetapkan.

Respons pendidik tentang LKPD berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik ini mengenai aspek kualitas isi dengan persentase 85%, aspek ketepatan cakupan memperoleh 100%, aspek *Problem Solving* memperoleh 100%, aspek tampilan LKPD memperoleh 100%, dan aspek bahasa memperoleh 100%. Sedangkan respons peserta didik mengenai aspek media memperoleh 73,70%, aspek materi memperoleh 74,23%, dan aspek pembelajaran 88,70%. Berdasarkan nilai persentase setiap aspek dari

pendidik dan peserta didik menunjukkan kategori baik dan kriteria menarik untuk LKPD berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik kelas XI SMAN 6 Palangka Raya.



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan dengan hasil penelitian yang telah dilakukan yaitu “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik kelas XI SMAN 6 Palangka Raya”, dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengembangan LKPD berbasis *Problem Solving* dilakukan dengan menggunakan model pengembangan 4D yang dibatasi sampai 3D sesuai dengan kebutuhan peneliti dan diadaptasi dari tahapan-tahapan *Problem Solving* yang dilakukan oleh Harefa dan Peck sampai tahap 3D, yaitu *define* (pendefinisian) meliputi analisis kebutuhan pendidik dan peserta didik. Tahap *design* (perancangan) meliputi mendesain *cover*, isi, dan bagian penutup LKPD. Tahap *development* (pengembangan) meliputi pembuatan LKPD berbasis *Problem Solving*, melakukan validasi dan melihat respons dari pendidik dan peserta didik terhadap LKPD yang telah dikembangkan.
2. Validasi yang dilakukan oleh kedua ahli materi menunjukkan hasil persentase rata-rata sebesar 97,60% dengan kategori sangat baik dan kriteria sangat valid. Kemudian hasil validasi dari dua ahli media menunjukkan bahwa persentase rata-rata sebesar 97,05% dengan kategori sangat baik dan kriteria sangat valid. Nilai validasi ahli materi

menunjukkan bahwa LKPD berbasis *Problem Solving* layak dari aspek didaktik, aspek konstruksi, aspek teknis, aspek kesesuaian materi, dan aspek kesesuaian LKPD berbasis *Problem Solving*. Sedangkan nilai validasi ahli media LKPD berbasis *Problem Solving* layak dari aspek tampilan, aspek penggunaan huruf dan tulisan, aspek penyajian materi, dan aspek manfaat.

3. Respons pendidik fisika SMAN 6 Palangka Raya terhadap LKPD berbasis *Problem Solving* menunjukkan bahwa rata-rata persentase LKPD sebesar 97% dengan kriteria sangat baik. Selanjutnya, respons peserta didik menunjukkan persentase rata-rata sebesar 78,88% dengan kategori baik dan kriteria menarik. Nilai respons pendidik menunjukkan bahwa LKPD berbasis *Problem Solving* sangat baik dari aspek kualitas isi, aspek ketetapan kecakupan, aspek metode *Problem Solving*, aspek tampilan LKPD, dan aspek bahasa. Sedangkan respons peserta didik menunjukkan bahwa LKPD berbasis *Problem Solving* menarik dari aspek media, aspek materi, dan aspek pembelajaran.

B. Saran

Adapun saran dari pengembangan LKPD berbasis *Problem Solving* ini, yaitu:

1. Penelitian pengembangan yang dilakukan menggunakan model 4D sampai pada tahap *Development* yaitu sampai uji coba kelompok kecil saja.

Sehingga disarankan peneliti selanjutnya yang menggunakan model 4D untuk bisa melakukan sampai tahap *disseminate*.

2. Peneliti selanjutnya dapat melaksanakan sampai pada tahap melihat keefektifan produk yang telah dikembangkan.
3. Materi yang dikembangkan tidak terbatas, bukan hanya pada materi alat optik saja tetapi semua materi fisika bisa dikembangkan menggunakan LKPD yang telah dikembangkan ini.



DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Mikrajudin. 2016. *Fisika Dasari 1*. Bandung: ITB.
- Akbar, Sa'dun. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: Rosdakarya.
- Arifin, Zainal. 2014. *Penelitian Pendidikan Metode dan Paradigma Baru*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Arkadiantika, irnando dkk. 2019. Pengembangan Media Pembelajaran Virtual Reality pada Materi Pengenalan Termination dan Splicing Fiber Optic. *Jurnal Dimensi Pendidikan dan Pembelajaran*. ISSN : 2303-3800, Hal. 29-36.
- Azhar, Arsyad. 2014. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Gravindo Persada.
- Bueche, J , Frederick., Eugene Hecht. 2006. *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh*, Jakarta: Erlangga.
- Caprioara, D. 2015. *Problem Solving- Purpose a Means of Learning Mathematics in School . Romania Journal of Social and Behavioral Science University of Ovidius Constanta*, 191: 1859-1864.
- Dennys, G., & Sahyar. 2013. Efek Model Pembelajaran Problem Solving dan Motivasi Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 2(1), 65–72.
- Djamarah, S. B dan A. Zain. 2010. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta
- Fatrima, SS. 2018. *Pengembangan Modul Pembelajaran Aliabar Elementer Di Program Studi Matematika IAIN Bengkulu*. Bengkulu: CV. Zigie Utama.
- Fananie, Zainuddin. 2002. *Telaah Sastra*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah.
- Ganijanti dan Aby, S. 2011. *Gelombang dan Optika*. Jakarta: PT. Salemba Teknik.
- Giancoli, Douglas C. 2001. *Fisika Jilid 2, diterjemahkan oleh Yuhilza Hanum dari Physics Fifth Edition*, Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Giancoli, Douglas C. 2014. *Fisika Edisi Ketujuh 1 Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Hamruni. 2012. *Strategi Pembelajaran*. Yogyakarta: Insan Madani.

- Herlina, K., Widodo, W., Nur, M., & Agustini, R. 2016. *Penerapan Model Pembelajaran “ExPRession” untuk Meningkatkan Kemampuan Problem Solving: Secara Numerik dan Secara Eksperimen*. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains 2016- Universitas Tadulako.
- Jayanti, Y. 2017. *Pengembangan Lembar Kerja Siswa berbasis Tematik Terintegrasi Berorientasi Problem Based Learning terhadap Hasil belajar Kelas IV Siswa Sekolah Dasar*. Tesis, tidak diterbitkan. Bandar Lampung: FKIP Universitas Lampung.
- Khalaliyah, R. 2015. *Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Pendekatan Problem solving untuk Meningkatkan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Alat Optik*. Skripsi, tidak diterbitkan, Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Krulik, S dan Rudnick, J.A. 1996. *The New Sourcebook for Teaching Reasoning and Problem Solving in Elementary School*. Massachusetts: Allyn & Bacon A Simon & Schuster Company.
- Kurniawan. 2012. *Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Raja Grafindo Persada. Depok.
- Lambertus, dkk. 2014. *Developing Skills Resolution Mathematical Primary School Students*. Vol. 2, No. 10, pp. 604.
- Majid, A. 2009. *Perencanaan pembelajaran mengembangkan standar kompetensi guru*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Majid, A. 2014. *Strategi Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Offset.
- Mulyatiningsih, Endang. 2011. *Metode penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Yogyakarta: Alfabeta
- Nurachmandani, S. 2009. *FISIKA 1 Untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Novarian. 2017. *Pengembangan LKPD berbasis problem solving untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis*. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Nurliawaty, L., Mugasam, dkk 2017 “Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Problem Solving Polya” *Jurnal Pendidikan Indonesia*, Volume 6 nomor 1. (72-81).
- Permendikbud no.69 tahun 2013 tentang Kompetensi Dasar & Struktur Kurikulum SMA-MA*

- Prastowo, A. 2011. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- . 2012. *Panduan Kreatif Membuat Lembar Kerja Siswa Inovatif*. Yogyakarta : Diva Press.
- . 2014. *Pengembangan bahan ajar tematik*. Jakarta: Kencana.
- Polya, G. 1985. *How to Solve It . A New Aspect of Mathematical Method (2nd ed)*. New Jersey: Princeton University Press.
- Riduwan & Sunarto. 2013. *Pengantar Statiska untuk Penelitian Pendidikan, Sosial, Ekonomi, Komunikasi dan Bisnis*. Bandung: Alfabeta
- Rosidin, Udin, Laili Rahayuwati, and Erna Herawati. 2020. “Perilaku Dan Peran Tokoh Masyarakat Dalam Pencegahan Dan Penanggulangan Pandemi Covid -19.” *Umbara* 5(1):42. doi: 10.24198/umbara.v5i1.28187.
- Rukmana, Hardianti. 2019. *Desain dan Uji Coba Modul Berbasis POE (Predictobserve-Explain) pada Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit* [Skripsi]. Pekanbaru : Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
- Sanjaya, Wina. 2014. *Penelitian Pendidikan, Jenis, Metode dan Prosedur*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Setyosari, Punaji. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta: Kencana
- Siregar, H. 2003. *Peranan Fisika Pada Disiplin Ilmu Teknik Kimia*. Sumatera Utara: USU digital library.
- Slameto. 2010. *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rinaka Cipta.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Keuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Keuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Sugiyono. 2019. *Metode Penelitian Pendidikan (Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi, R&D dan Penelitian Pendidikan)*. Bandung: Alfabeta
- Sumarno, J. 2009. *Fisika Untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Teguh Karya.

Supardi. 2015. *Penilaian Autentik*. Jakarta: Raja Grafindo Persada

Thiagarajan, Semmel dan Semmel. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children A Source Book*. Indiana: ERIC.

Trianto, 2007. *Model-model Pembelajaran iInovatif berorientasi konstruktivistik*. Prestasi Pustaka: Jakarta.

——— 2010. *Pengembangan model pembelajaran tematik*. Jakarta: Prestasi

——— 2011. *Model Pembelajaran Terpadu Konsep Strategi Dan Implementasinya Dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta : Bumi Aksara

Wariyono, S. 2008. *Mari Belajar Ilmu Alam Sekitar 3*. Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta

Widodo, T. 2009. *FISIKA UNTUK SMA/MA*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional

